

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(TRANSLATION)

Reference number: RK1006

Mailing number: 237899

Mailing date: July 15, 2003

Notice of Reasons for Rejection

Patent Application Number: 10-309765

Drafting Date: July 4, 2003

Japanese Patent Office Examiner: Yuji Fukuda

Patent Applicant Attorney: Junichi Ueshima

Applicable Articles: Article 29 Paragraph 2

This application shall be rejected due to the following reasons. If you have an opinion to this, please file a written opinion within 60 days from the mailing date of this notice.

Reasons

Since the inventions claimed in the following claims of this application are ones that could be easily invented by a person with ordinary skill in the technical field to which the invention pertains before the application based on the inventions described in the following publications distributed in Japan or foreign countries before the application, it cannot be granted a patent under the provision of Article 29 Paragraph 2 of the Patent Law.

Description

Claims 1 to 4

Cited reference: Japanese Patent Laid-open No.5-118847 publication

< Claim 1 >

The invention described in the cited reference is that a semiconductor optical position sensitive device is provided with a diode 32 (corresponds to the 'resistor' in the invention according to Claim 1 of this application) to take out fixed photoelectric current across the entire detection section (refer particularly to Figs. 4 and 5.).

< Claim 2 >

Seeing that the means for taking out the fixed photoelectric current is the diode in the invention described in the cited reference, it is clear for those skilled in the art that only photoelectric current corresponding to actual photoelectric current is taken out when the actual photoelectric current is smaller than a predetermined fixed photoelectric current to be taken out.

< Claims 3 and 4 >

Making the photoelectric layer of the positional detection device be a divided structure is merely a known technique.

《 Record of Prior Art Document Search Result 》

○ Field searched: IPC Version 7 G01C 3/00-3/32
G01B11/00-11/30, 102
G02B 7/28-7/40
G03B13/32-13/36
H01L31/16

※ This record of prior art document search result does not constitute the reasons for rejection.

《 Point of contact 》

The First Patent Examination Department, Measurement (Distance and Electrical Measurement) Owada Yuki
Phone: 03-3581-1101 Extension: 3256 ~ 3258

Please contact the above if you have an inquiry regarding the content of this notice of reasons for rejection or if you would like to have an interview regarding this application.

拒絶理由通知書

特許出願の番号	平成10年 特許願 第309765号
起案日	平成15年 7月 4日
特許庁審査官	福田 裕司 3004 2S00
特許出願人代理人	上島 淳一 様
適用条文	第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内または外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基づいて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記

・請求項1～4

引用文献：特開平5－118847号公報

<請求項1について>

引用文献に記載された発明は、半導体光位置検出素子において、検出区間全域にわたり定常光電流を抜き取るためのダイオード32（本願の請求項1に係る発明の「抵抗」に相当する）を設けたものである（特に、図4～5を参照）。

<請求項2について>

引用文献に記載された発明において、定常光電流を抜き取るための手段がダイオードである以上、抜き取るべき所定の定常光電流よりも実際の光電流が小さい場合に、実際の光電流に相当する光電流だけが抜き取られることは、当業者にとって明らかである。

<請求項3～4について>

位置検出素子の光電層を分割構造とすることは、単なる周知技術にすぎない。

《先行技術文献調査結果の記録》

○調査した分野 IPC第7版 G01C 3/00- 3/32
G01B11/00-11/30, 102
G02B 7/28- 7/40
G03B13/32-13/36
H01L31/16

※この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

《連絡先》特許審査第一部 計測(距離・電気測定) 大和田 有軌

TEL03-3581-1101 内線3256~3258

この拒絶理由通知書の内容について問い合わせがあるとき、または、この出願について面接を希望されるときは、ご連絡下さい。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-118847

(43)Date of publication of application : 14.05.1993

(51)Int.Cl.

G01C 3/06
 G01B 11/00
 G01S 17/08
 H01L 31/16
 // G02B 7/32

(21)Application number : 03-281438

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 28.10.1991

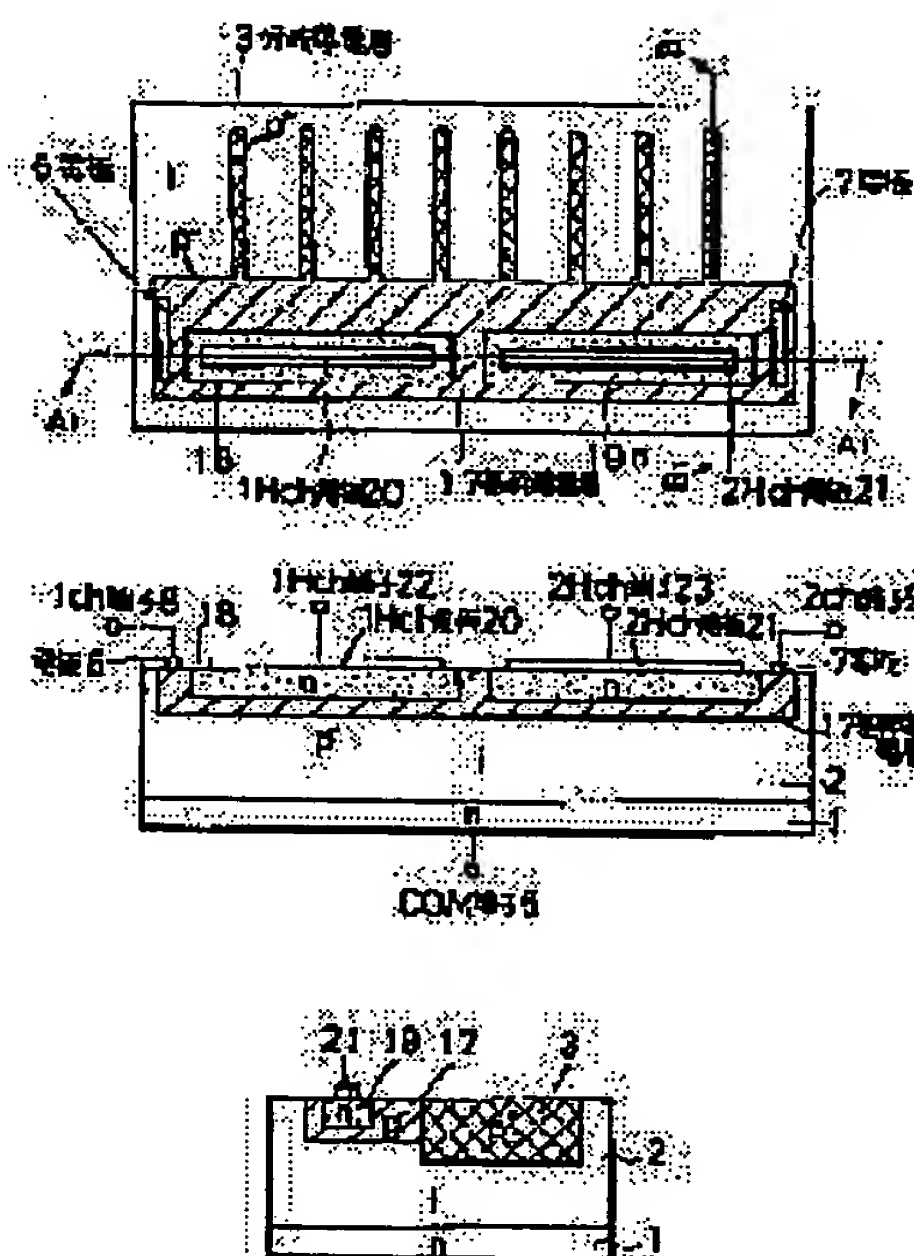
(72)Inventor : INOUE AKIRA

(54) DISTANCE MEASURING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an accurate distance measuring apparatus by providing an exclusive channel for steady light so as to reduce the influences by the steady light and to take out a signal light correctly even under the high luminance with much stationary light.

CONSTITUTION: The reflecting light reflected by an object to be photographed is received by a branch conductive layer 3 formed in the comb-like shape on an intrinsic semiconductor region 2 of an n-type substrate 1 of a light position detecting device. A current of the stationary light generated when the reflecting light is received by the branch conductive layer 3 is output from a 1Hch terminal 22 and a 2Hch terminal 23 through 1Hch electrode 20 and a 2Hch electrode 21 provided in the n-type regions 18, 19 on a base conductive layer 17 adjacent to the branch conductive layer 3. A current of the signal light generated when the reflected light from the object to be photographed is detected is output from a 1ch terminal 8 and a 2ch terminal 9 via electrodes 6, 7 on the base conductive layer 17. The distance to the object is operated based on this output from the terminals 8, 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
 of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the distance measuring equipment which is equipped with the following and characterized by calculating the above-mentioned distance operation means based on the signal photocurrent outputted from the output means of the above 2nd. A floodlighting means to floodlight the flux of light for a photographic subject. The optical position sensing element which receives the reflected light from the above-mentioned photographic subject of the above-mentioned flux of light through a light-receiving lens. It is the 1st output means which outputs the regular photocurrent which generates the above-mentioned optical position sensing element by light-receiving of a fixed light in the distance measuring equipment possessing a distance operation means to calculate the distance to the above-mentioned photographic subject based on the output of this optical position sensing element through the electrode arranged along with the longitudinal direction of the above-mentioned optical position sensing element. The 2nd output means which outputs the signal photocurrent generated by light-receiving of the above-mentioned reflected light from the above-mentioned photographic subject through the electrode in which it was prepared near the ends of the longitudinal direction of the above-mentioned optical position sensing element.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to improvement of the optical position sensing element (PSD) which is a photo detector of active mold distance measuring equipment about distance measuring equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The cross section with which drawing 6 shows the structure of the conventional PSD, drawing 6 (a) met the plan and drawing 6 (b) met the A-A line of this drawing (a), and drawing 6 (c) are the cross sections which met the B-B line of this drawing (a).

[0003] The ctenidium-like P type field is formed on n type substrate 1 the intrinsic-semiconductor field (i layers) 2 and on this i layer 2. With the branching conductive layer 3 by which high impurity concentration is formed highly (P+) in the ctenidium, concentration is low (P-) and a P type field is constituted by the basic rectangle-like conductive layer 4. Three, the COM terminal 5 by which the output terminal was connected to n type substrate 1, and the 1ch terminal 8 connected to the electrodes 6 and 7 in which it was prepared near the ends of the basic conductive layer 4, respectively and the 2ch terminal 9, are prepared. At the time of this use of PSD, bias (reverse bias) of the COM terminal 5 is carried out to plus to 1ch and the 2ch terminals 8 and 9.

[0004] Now, the incidence position 10 of t and an optical spot is set to x for the length of the basic conductive layer 4 in the distance from the 1ch terminal 8. Band gap E_g of silicon If incidence of the optical spot with the above energy is carried out, an electron and i layers of electron hole pairs will occur in 2. Drift movement is carried out to the P type field (branching conductive layer 3) to which bias of the electron hole is carried out to the COM terminal 5 with which bias of the electron is just carried out on the other hand negative. The branching conductive layer 3 is small on the level which can disregard specific resistance compared with the basic conductive layer 4. The generated electron hole is outputted as current value inversely proportional to the resistance from the optical incidence position 10 to 1ch and the 2ch terminals 8 and 9. The value is the output current of 1ch and the 2ch terminals 8 and 9 I_1 and I_2 When it carries out, it is expressed like several 1 relational expression.

[0005]

[Equation 1]

$$\frac{x}{t} = \frac{I_2}{I_1 + I_2}$$

[0006] Drawing 7 expresses the principle view of active mold ranging. This distance measuring equipment consists of the floodlighting lens 11 and the light-receiving lens 12 which have the parallel optical axis which is only the base length S, and an infrared emitting diode (IRED) 13 and PSD14. If the shift amount from the optical axis of f_j and the light-receiving lens 12 of PSD14 is set to a for the focal distance of the light-receiving lens 12, several 2 formula will be called for like a formula with one above.

[0007]

[Equation 2]

$$\frac{x + a}{t} = \frac{i_2}{i_1 + i_2}$$

Here, when the photographic subject distance to a photographic subject 15 is l, several 3 relational expression is materialized.

[0008]

[Equation 3]

$$\frac{i_2}{i_1 + i_2} = \frac{\frac{S \cdot f_j}{\ell} + a}{t}$$

Therefore, several 4 formula is called for.

[0009]

[Equation 4]

$$\frac{1}{\ell} = \frac{1}{S \cdot f_j} \left(\frac{i_2}{i_1 + i_2} \times t - a \right)$$

Thereby, the photographic subject distance ℓ can be found by calculating $i_2/(i_1+i_2)$.

[0010] Drawing 8 is the ranging circuit diagram which used the conventional PSD. A part for the current change i_1 of 1ch at the time of making the regular photocurrents I_1 , such as sunlight, and I_2 (usually $I_1 = I_2$) and IRED13 emit light to PSD14 in this drawing, and 2ch, and i_2 It flows. Moreover, a transistor Q1 and Q2 The regular photocurrent before making IRED13 emit light is flowing. For preamplifiers A1 and A2 and transistors Q3 and Q4, the signal current at the time of luminescence of IRED13 is i_1 and i_2 . It is the preamplifier circuit to amplify. The feedback amplifier A3 and A4 is the regular photocurrent I_1 and I_2 . A feedback circuit is constituted in order to memorize a value. The fixed-light level which should be memorized is memorized as terminal voltage of the capacitors C1 and C2 for a hold. The above-mentioned feedback amplifier A3 and A4 is turned off at the time of luminescence of IRED13, and the regular photocurrent I_1 and I_2 continue flowing transistors Q1 and Q2 with the voltage memorized by capacitors C1 and C2 by this.

[0011] on the other hand, the signal current i_1 at the time of luminescence of IRED13 and i_2 are amplified by transistors Q3 and Q4 beta twice Transistors Q5, Q6, Q9, and Q10 constitute the compression expansion circuit. The current I_{INT} which finally flows to an integrating capacitor C3 is carried out like the relational expression of several 5 and several 6, and is searched for.

[0012]

[Equation 5]

$$V_T \ell_n \frac{\beta i_1}{I_S} + V_T \ell_n \frac{I_{INT}}{I_S} = V_T \ell_n \frac{\beta i_2}{I_S} + V_T \ell_n \frac{I_0 - I_{INT}}{I_S}$$

[0013]

[Equation 6]

$$I_{INT} = \frac{i_2}{i_1 + i_2} I_0$$

[0014] Here, it is Current I_{INT} . It is the integration to depend T1 It carries out in between and is I_G to an opposite direction after that. Time T2 until it finds the integral and a comparator 16 is reversed Measurement asks for several 7 formula.

[0015]

[Equation 7]

$$I_{INT} \times T_1 = I_G \times T_2$$

Therefore, four above, several 6, and the relational expression of several 7-eight number are called for.

[0016]

[Equation 8]

$$\frac{1}{\ell} = \frac{1}{S \cdot f_j} \left(\frac{I_G}{I_0} \times \frac{T_2}{T_1} \times t - a \right)$$

In this way, time T2 By measuring, 1/of inverse numbers ℓ of photographic subject distance is searched for.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, generally, since a basic conductive layer is a resistor, thermal noise generates PSD. Noise current in generally generated by thermal noise It is expressed with the relational expression by several 9.

[0018]

[Equation 9]

$$i_n = \sqrt{\frac{4 k T B}{R}}$$

However, k:Boltzmann's constant, T:absolut humidity, B:bandwidth, R: It is the resistance of a resistor.

[0019] Therefore, if the resistance (inter-electrode resistance) of a basic conductive layer is designed greatly, it is thermal-noise current in. It becomes small and the signal current is advantageous to small long distance

ranging. However, potential will rise as a fixed light will go at the center of a basic conductive layer to the bottom of large high brightness from the output terminal of 1ch and 2ch according to a regular photocurrent, if inter-electrode resistance is designed greatly. Consequently, the signal current i_1 and i_2 changes compared with the time when a regular photocurrent is low, and the right result is not obtained.

[0020] Drawing 9 (a) - (e) is drawing showing the potential of the conventional PSD. Usually, the electron hole h generated by the fixed light goes down the slope of the potential by the reverse bias, reaches the basic conductive layer 4, and is distributed to 1ch and the 2ch terminals 8 and 9. If fixed-light level becomes large, the potential rises by a regular photocurrent flowing resistance will occur, and the potential of the center of the basic conductive layer 4 will become the highest. Even if the electron hole h by signal light occurs here, it becomes impossible to exceed the mountain of potential and the right output is not obtained. Although what is necessary is just to make inter-electrode resistance small in order to press down the mountain of this potential low, thermal-noise level becomes bad from a formula with nine above.

[0021] Moreover, although thermal noise became good when enlarging reverse bias level of PSD and making the slope of potential higher than the mountain of regular photoelectrical grade, this had the limit on supply voltage.

[0022] This invention was made in view of the above-mentioned technical problem, and aims at offering the distance measuring equipment of obtaining the result which was mistaken, without designing inter-electrode resistance greatly, the potential of the center of a basic conductive layer rising according to a regular photocurrent, and current flowing correctly.

[0023]

[Means for Solving the Problem] Namely, a floodlighting means by which this invention floodlights the flux of light for a photographic subject and the optical position sensing element which receives the reflected light from the above-mentioned photographic subject of the above-mentioned flux of light through a light-receiving lens. In the distance measuring equipment possessing a distance operation means to calculate the distance to the above-mentioned photographic subject based on the output of this optical position sensing element the above-mentioned optical position sensing element The 1st output means which outputs the regular photocurrent generated by light-receiving of a fixed light through the electrode arranged along with the longitudinal direction of the above-mentioned optical position sensing element, The 2nd output means which outputs the signal photocurrent generated by light-receiving of the above-mentioned reflected light from the above-mentioned photographic subject through the electrode in which it was prepared near the ends of the longitudinal direction of the above-mentioned optical position sensing element is provided. The above-mentioned distance operation means is characterized by calculating based on the signal photocurrent outputted from the output means of the above 2nd.

[0024]

[Function] If it is in the distance measuring equipment of this invention, the flux of light floodlighted by the floodlighting means is reflected by the photographic subject, and the reflected light is received by the optical position sensing element through a light-receiving lens. In this optical position sensing element, the regular photocurrent generated by light-receiving of a fixed light is outputted from the 1st output means through the electrode arranged along with the longitudinal direction of this optical position sensing element, and, on the other hand, the signal photocurrent generated by light-receiving of the reflected light from the above-mentioned photographic subject is outputted from the 2nd output means through the electrode prepared near the ends of the longitudinal direction of this optical position sensing element. And based on the signal photocurrent outputted from the output means of the above 2nd of this optical position sensing element, a distance operation means calculates the distance to a photographic subject. Thereby, inter-electrode resistance of PSD is enlarged, receives thermal-noise level, and can prevent elevation of the potential by the regular photocurrent.

[0025]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing.

[0026] Drawing 1 (a) - (c) is structural drawing of PSD showing one example of the distance measuring equipment concerning this invention, it is a plan and drawing 1 (b) is [drawing 1 (a)] A1-A1 of this drawing (a). The cross section which met the line, and drawing 1 (c) are B1-B1 of this drawing (a). It is the cross section which met the line.

[0027] Fundamental structure is almost the same as the conventional PSD shown in drawing 6. That is, high impurity concentration is constituted from shape of a ctenidium by the basic rectangle-like conductive layer 17 in a low P type field (P-) on n type substrate 1 at the intrinsic-semiconductor field (i layers) 2 and this i layer 2 top with the branching conductive layer 3 of the P type field (P+) where high impurity concentration is high.

[0028] Near the ends of this basic conductive layer 17, the electrodes 6 and 7 which take out the signal current are formed. Moreover, two n type fields 18 and 19 are formed all over the surface field of the basic conductive layer 17 at these two longitudinal directions of PSD. And along with this longitudinal direction of PSD, two 1Hch and the 2Hch electrodes 20 and 21 are prepared on the front face of these n type fields 18 and 19. These 1Hch and 2Hch electrodes 20 and 21 that were newly added are electrodes which take out a regular photocurrent.

[0029] And the COM terminal 5 by which the output terminal was connected to n type substrate 1, the 1ch terminal 8 for signal current drawing and the 2ch terminal 9 which were connected to electrodes 6 and 7, and the 1Hch terminal 22 and the 2Hch terminal 23 further for regular photocurrent drawing are prepared.

[0030] Drawing 2 is a ranging circuit using PSD constituted like drawing 1. In addition, as what attaches the

same reference number about the element which has the same function as the circuit shown in drawing 8, in order to avoid duplication, explanation is omitted here.

[0031] This PSD24 has a form which is outputted through diodes 25 and 26 from the basic conductive layer 17 whole, as shown in this drawing. And 1ch terminal for a signal current output and the 2ch terminals 8 and 9, and 1Hch terminal and the 2Hch terminals 22 and 23 for regular photoelectrical outflow force are processed separately. That is, 1ch terminal and the 2ch terminals 8 and 9 are not connected to the transistors Q1 and Q2 of regular photoelectrical apparatus, but 1Hch terminal and the 2Hch terminals 22 and 23 are connected to the above-mentioned transistors Q1 and Q2.

[0032] It sets in the feedback amplifier A3 before making IRED which is not illustrated emit light by this, and the state where A4A is operating, and is the regular photocurrent I1 and I2. It is outputted from 1Hch and the 2Hch terminals 22 and 23, and does not flow out of 1ch and the 2ch terminals 8 and 9. Fixed-light level is stored in the regular optical recording capacitors C1 and C2 by making non-operative the feedback amplifier A3 and A4 at the time of IRED luminescence. Thereby, it is the above-mentioned regular photocurrent I1 and I2. It continues flowing to transistors Q1 and Q2.

[0033] The signal photocurrent i1 according to the reflected light from a photographic subject on the other hand, and i2 It flows out of 1ch and the 2ch terminals 8 and 9 as usual. And it is amplified with transistors Q3 and Q4, and is processed as usual. As mentioned above, since a regular photocurrent is outputted from 1Hch and 2Hch terminal, it does not flow a basic conductive layer like the former.

[0034] Therefore, even if it enlarges the resistance of the basic conductive layer 17, elevation of potential is suppressed and the right operation can be performed. Moreover, by enlarging resistance, as shown in a formula with nine above, it is noise current in. It is made small and accurate ranging operation becomes realizable.

[0035] Drawing 3 (a) - (e) is drawing showing the potential of PSD of drawing 1. As mentioned above, the optical carrier by the fixed light is outputted through the diodes 25 and 26 of the basic conductive layer 17 (P), and the 1Hch and the 2Hch terminals 22 and 23 (n). On the other hand, the carrier by signal light is outputted from 1ch and the 2ch terminals 8 and 9. Next, the 2nd example of this invention is explained.

[0036] Drawing 4 (a) The structure of PSD of the 2nd example of this invention is expressed, drawing 4 (a) is a plan and drawing 4 (b) is [- (c)] A2-A2 of this drawing (a). The cross section which met the line, and drawing 4 (c) are B-2-B-2 of this drawing (a). It is the cross section which met the line.

[0037] Drawing 4 (a) In - (c), n type field 28 is formed for the high impurity concentration on i layer 2 all over the surface field of the basic conductive layer 27 of a low P type field (P-). And along with this longitudinal direction of PSD, the Hch electrode 29 for regular photocurrent drawing is formed on the front face of this n type field 28. The Hch terminal 30 for fixed-light drawing is formed in this Hch electrode 29 further for regular photocurrent drawing. Since other composition is the same as that of the 1st example of drawing 1 mentioned above, explanation is omitted.

[0038] Drawing 5 is the ranging circuit diagram which used PSD of drawing 4. In this drawing, signal processing from 1ch of PSD31 and the 2ch terminals 8 and 9 is the same as the conventional example. And a regular photocurrent is outputted through diode 32 from the basic conductive layer 27 whole.

[0039] The photometry circuit 33 is a circuit which measures a photographic subject's luminosity for exposure control. In this case, the resistance of variable resistance R3 is changed using the output of the photometry circuit 33. That is, a photographic subject makes the value of resistance R3 small, and makes the current which flows to a transistor Q12 increase, so that he is bright.

[0040] Transistors Q11 and Q12 have current mirror composition, and a transistor Q11 absorbs the same current as the current which flows a transistor Q12 from the Hch terminal 30 of PSD31. The size is set up smaller than the total I1 of the regular photocurrent of PSD31, and I2. That is, fixed-light current I1+I2 Most passes and flows into the Hch terminal 30, and the remaining current flows into 1ch and the 2ch terminals 8 and 9. And the level is memorized by capacitors C1 and C2 by the feedback circuit. In other words, it becomes equivalent to having decreased the regular photocurrent, and resistance of a basic conductive layer can be greatly designed like the 1st example mentioned above.

[0041]

[Effect of the Invention] The distance measuring equipment of obtaining the result which was mistaken according to this invention, without designing inter-electrode resistance greatly, the potential of the center of a basic conductive layer rising according to a regular photocurrent, and current flowing correctly as mentioned above can be offered, it becomes possible to design the resistance of a basic conductive layer greatly, noise current becomes small, and the precision of AF improves.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is structural drawing of PSD showing one example of the distance measuring equipment concerning this invention, and for (a), it is a plan and (b) is A1-A1 of drawing 1 (a). The cross section which met the line, and (c) are B1-B1 of drawing 1 (a). It is the cross section which met the line.

[Drawing 2] It is a ranging circuit diagram using PSD constituted like drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the potential of PSD of drawing 1.

[Drawing 4] The structure of PSD of the 2nd example of this invention is expressed, (a) is a plan and (b) is A2-A2 of drawing 4 (a). The cross section which met the line, and (c) are B-2-B-2 of drawing 4 (a). It is the cross section which met the line.

[Drawing 5] It is a ranging circuit diagram using PSD of drawing 4.

[Drawing 6] The cross section with which the structure of the conventional PSD is shown, (a) met the plan and (b) met the A-A line of drawing 6 (a), and (c) are the cross sections which met the B-B line of drawing 6 (a).

[Drawing 7] It is the plot plan showing the principle of active mold ranging of the conventional distance measuring equipment.

[Drawing 8] It is the ranging circuit diagram which used the conventional PSD.

[Drawing 9] It is drawing showing the potential of the conventional PSD.

[Description of Notations]

1 [— A branching conductive layer, 4, 17, 27 / — Basic conductive layer,] — n type substrate, 2 — An intrinsic-semiconductor field (i layers), 3 5 [— 1ch terminal, 9 / — 2ch terminal,] — 6 A COM terminal, 7 — An electrode, 8 14, 24, 31 [— 1Hch electrode 21 / — 2Hch electrode 22 / — 1Hch terminal 23 / — 2Hch terminal 29 / — A Hch electrode 30 / — Hch terminal.] — An optical position sensing element (PSD), 18, 19, 28 — n type field, 20

[Translation done.]

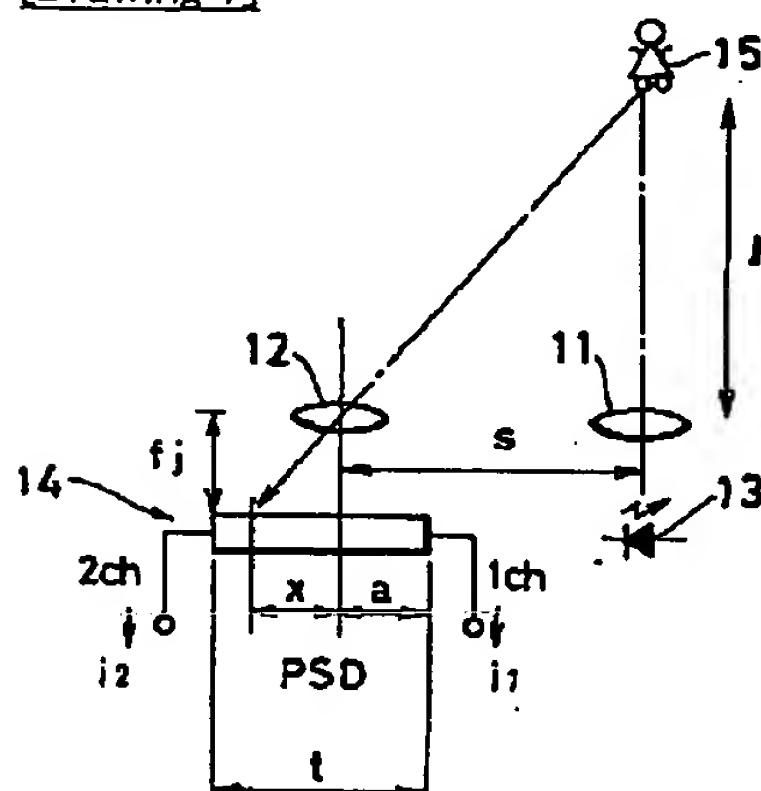
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

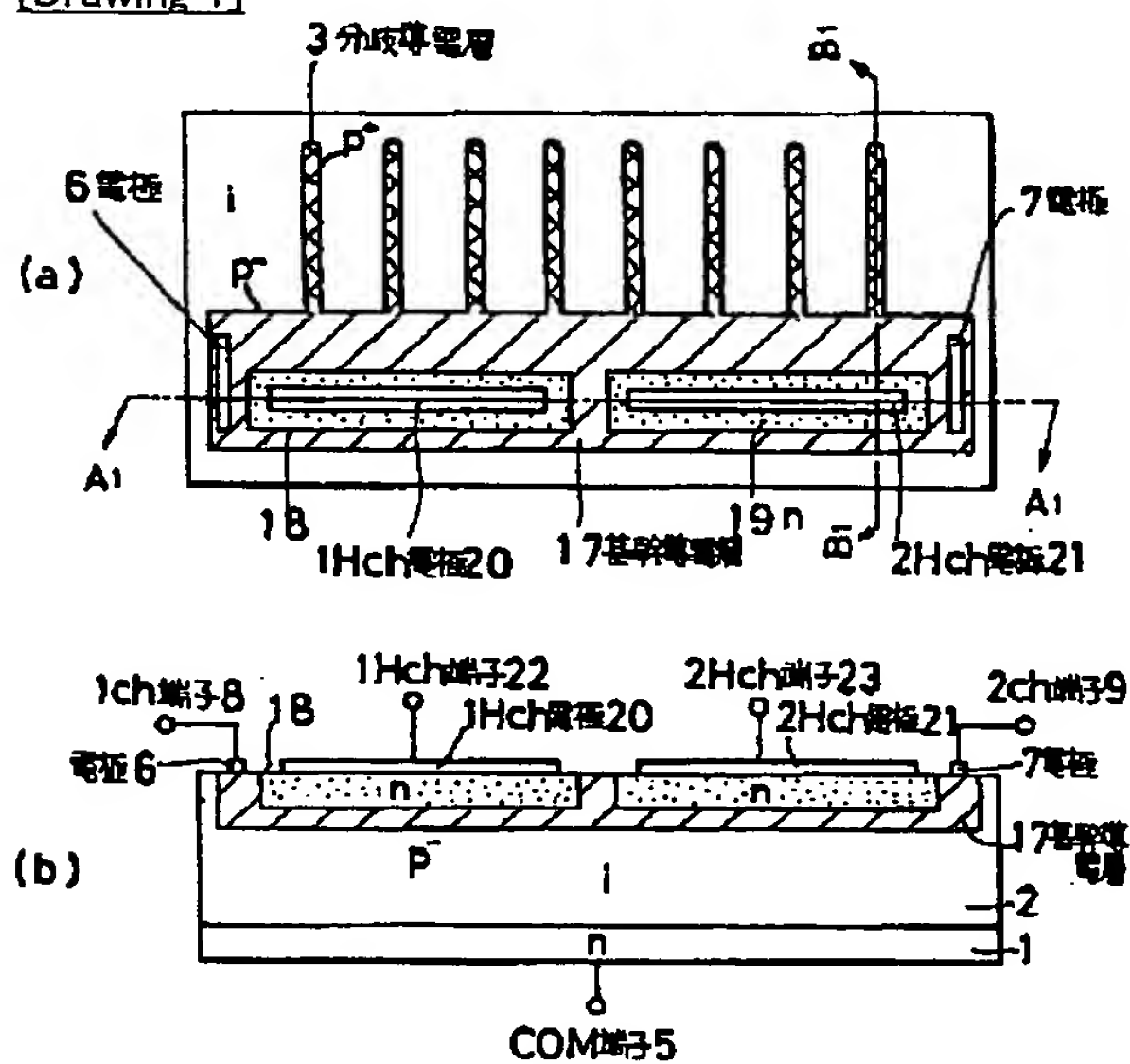
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 7]

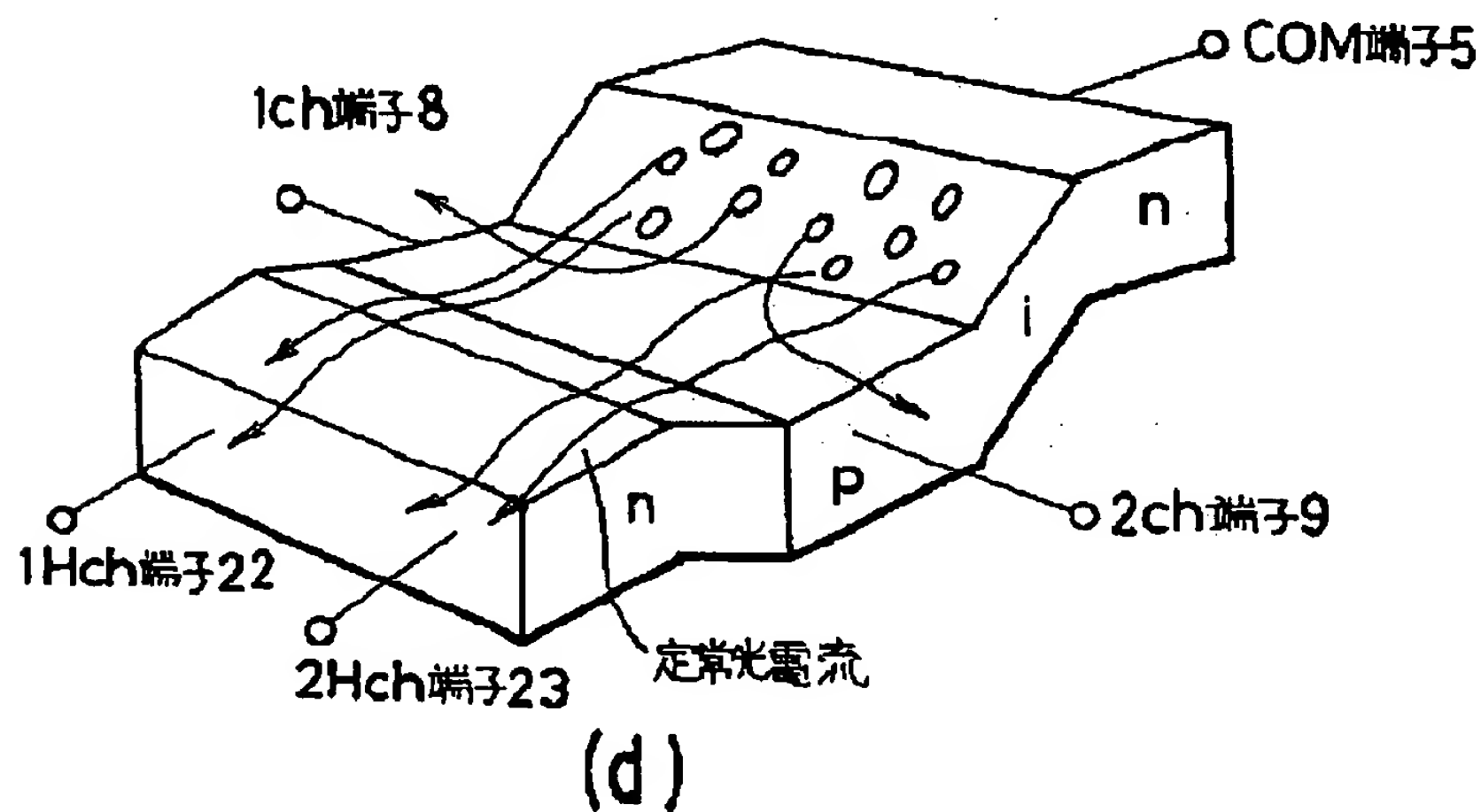
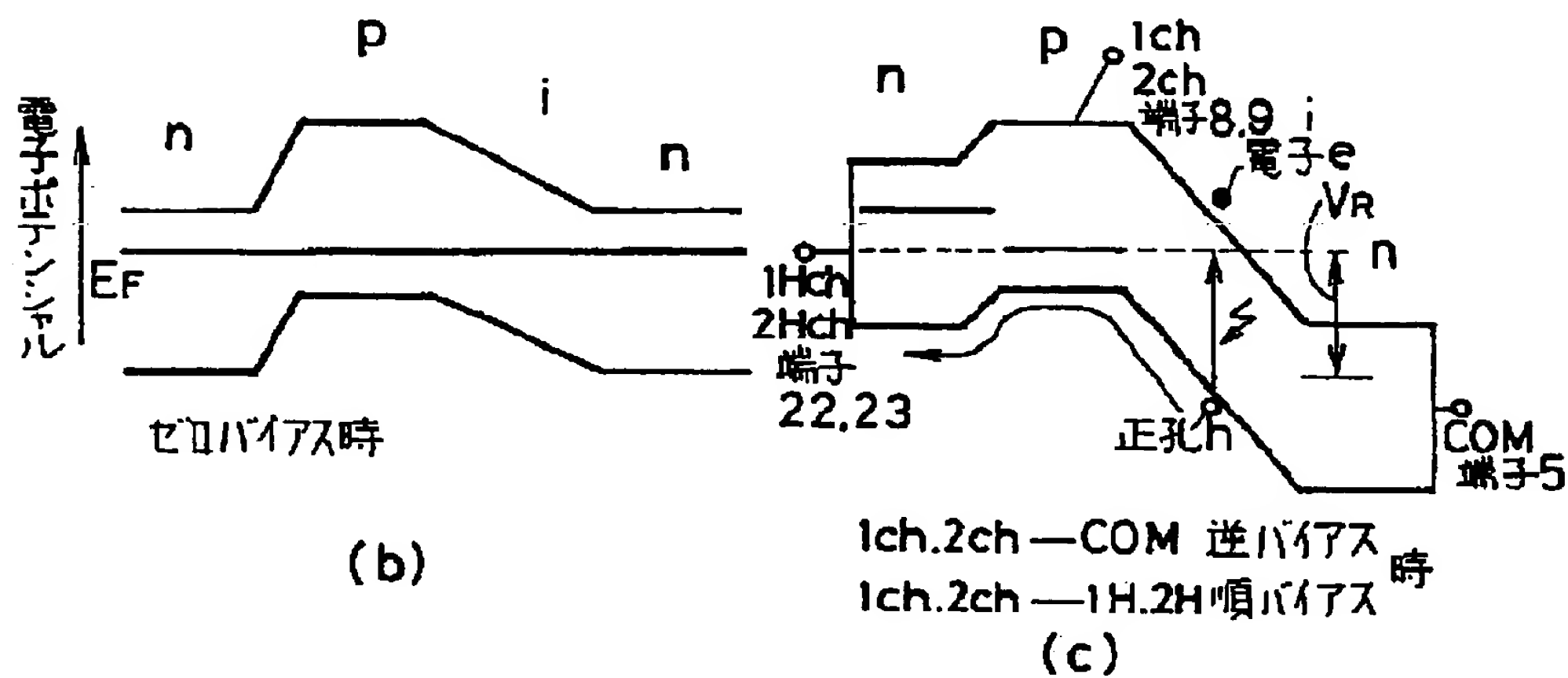
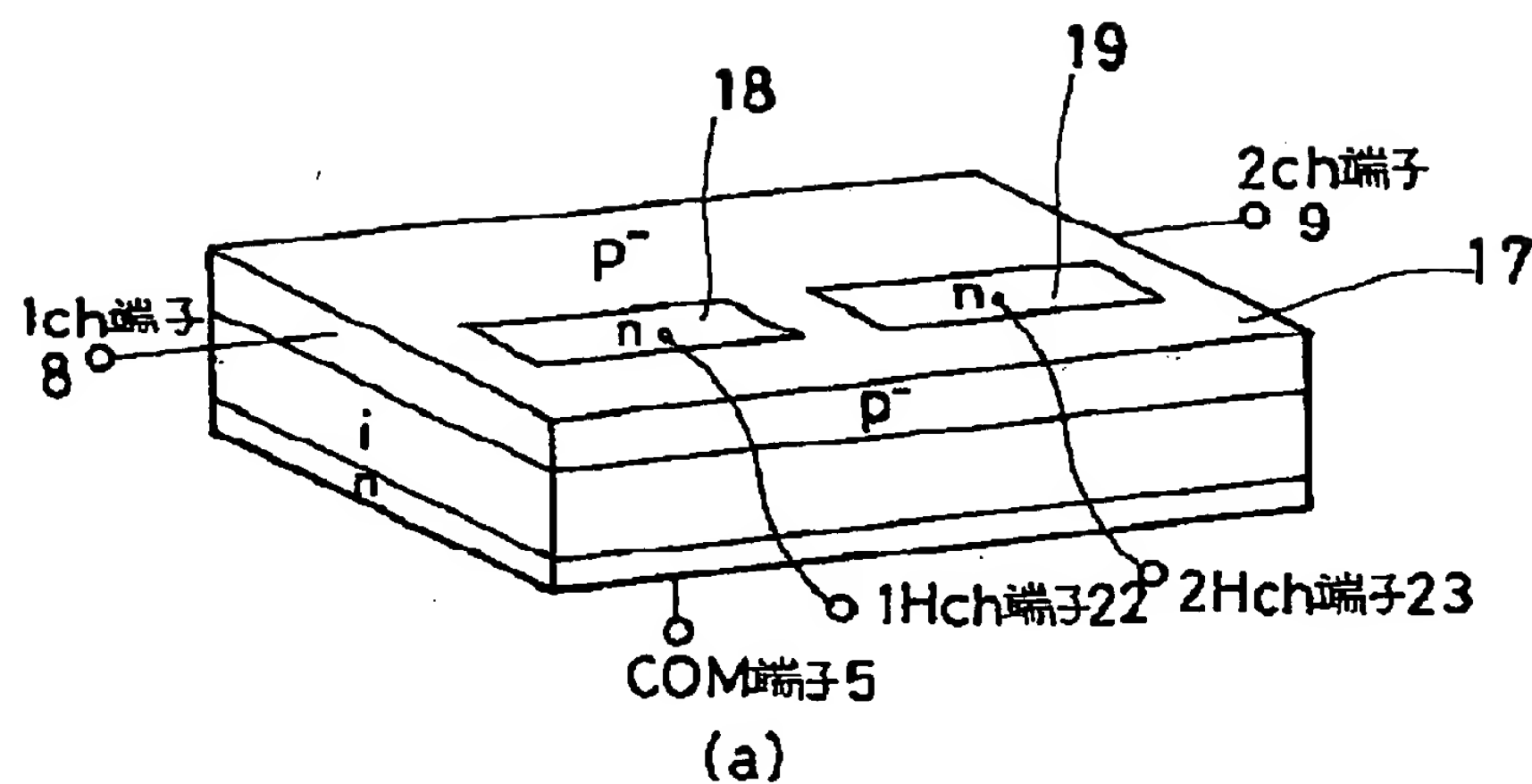


[Drawing 1]

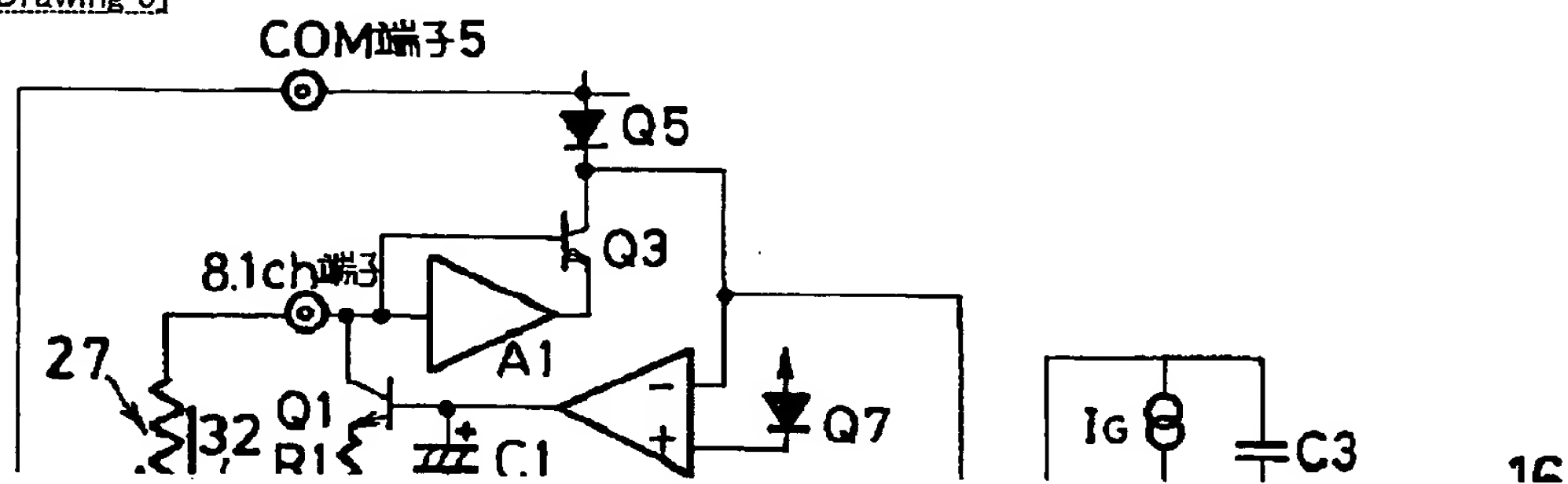


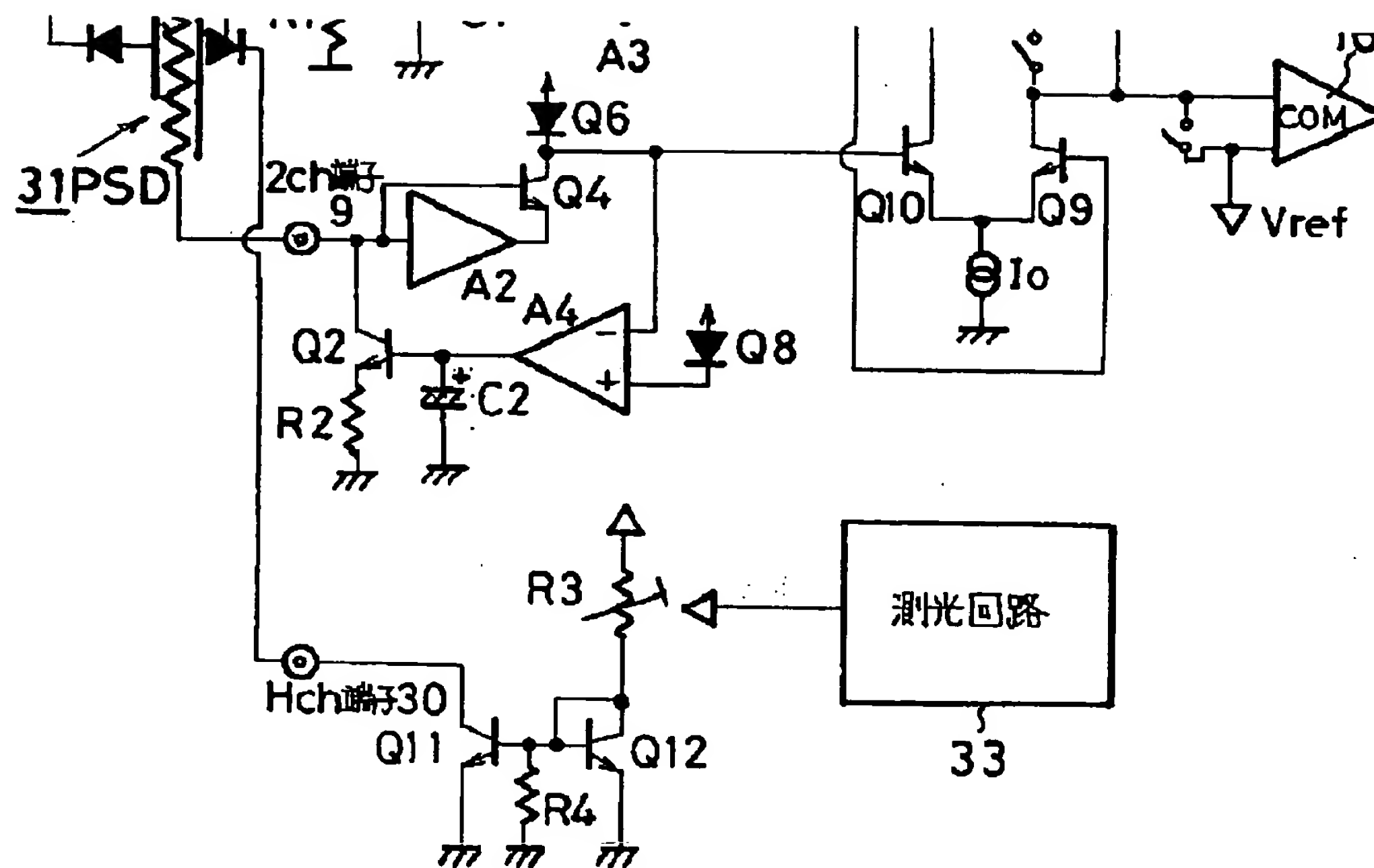
(c)

[Drawing 4]

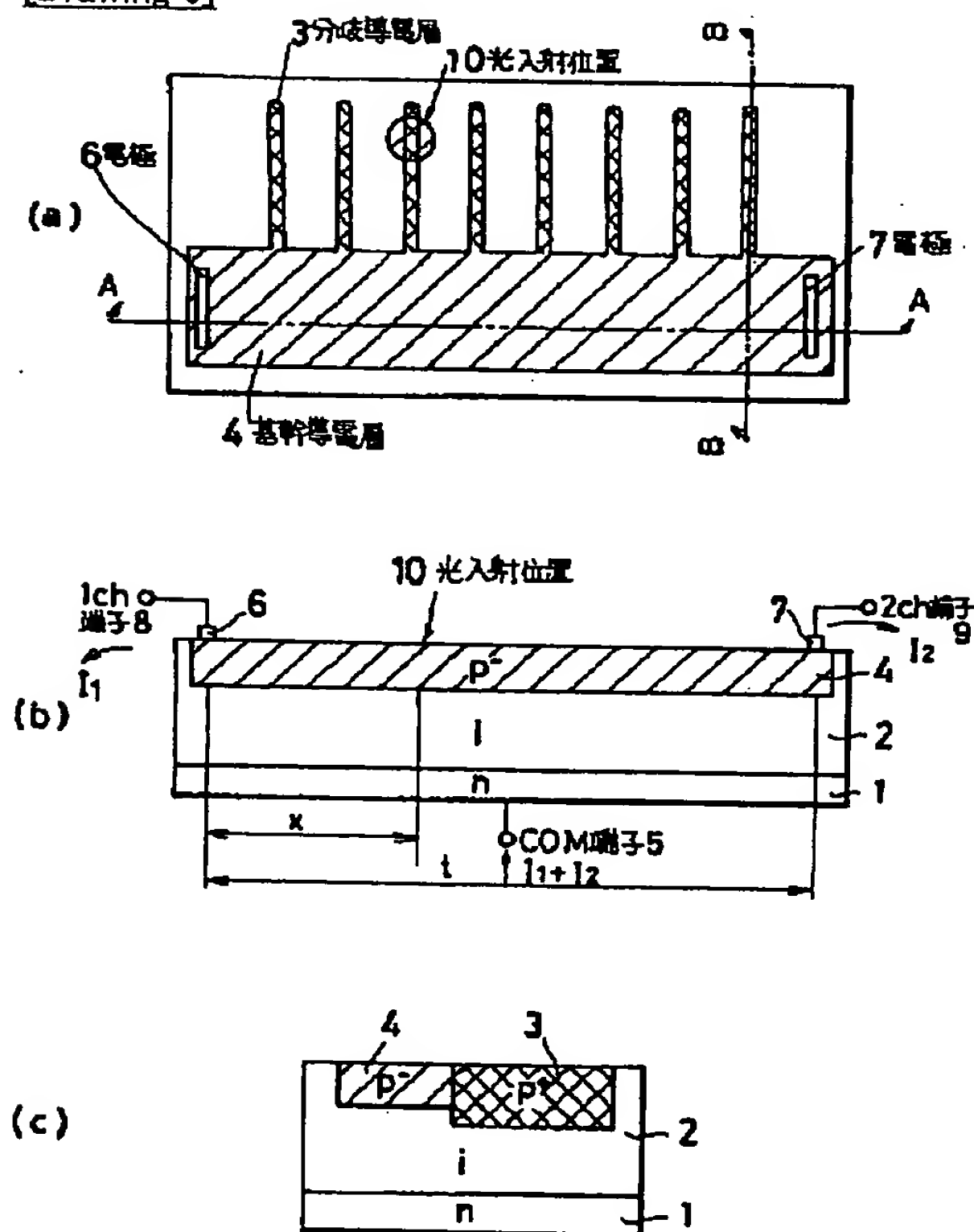


[Drawing 5]

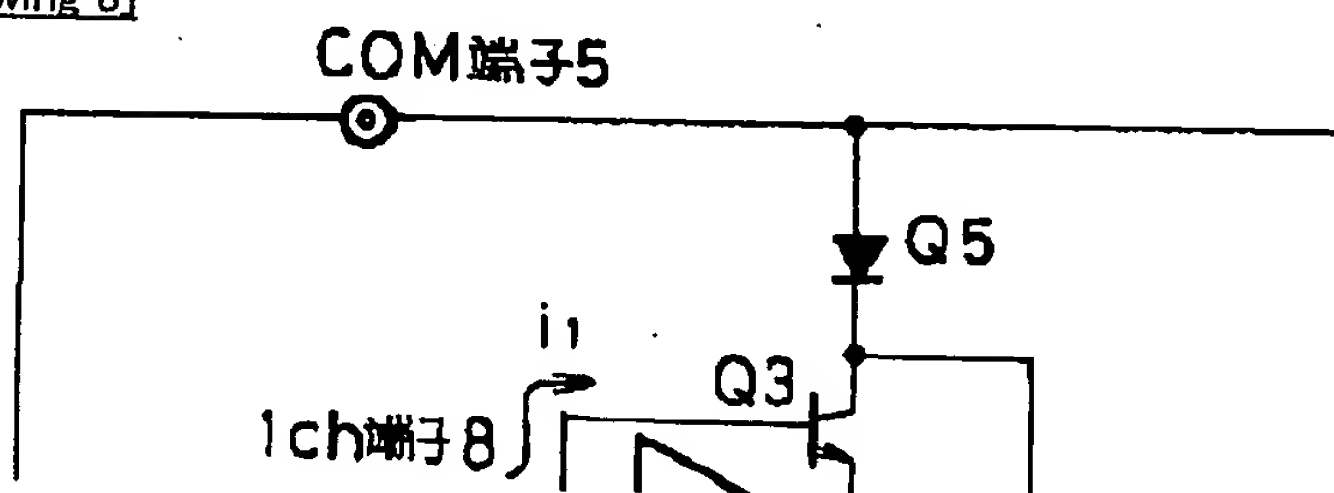


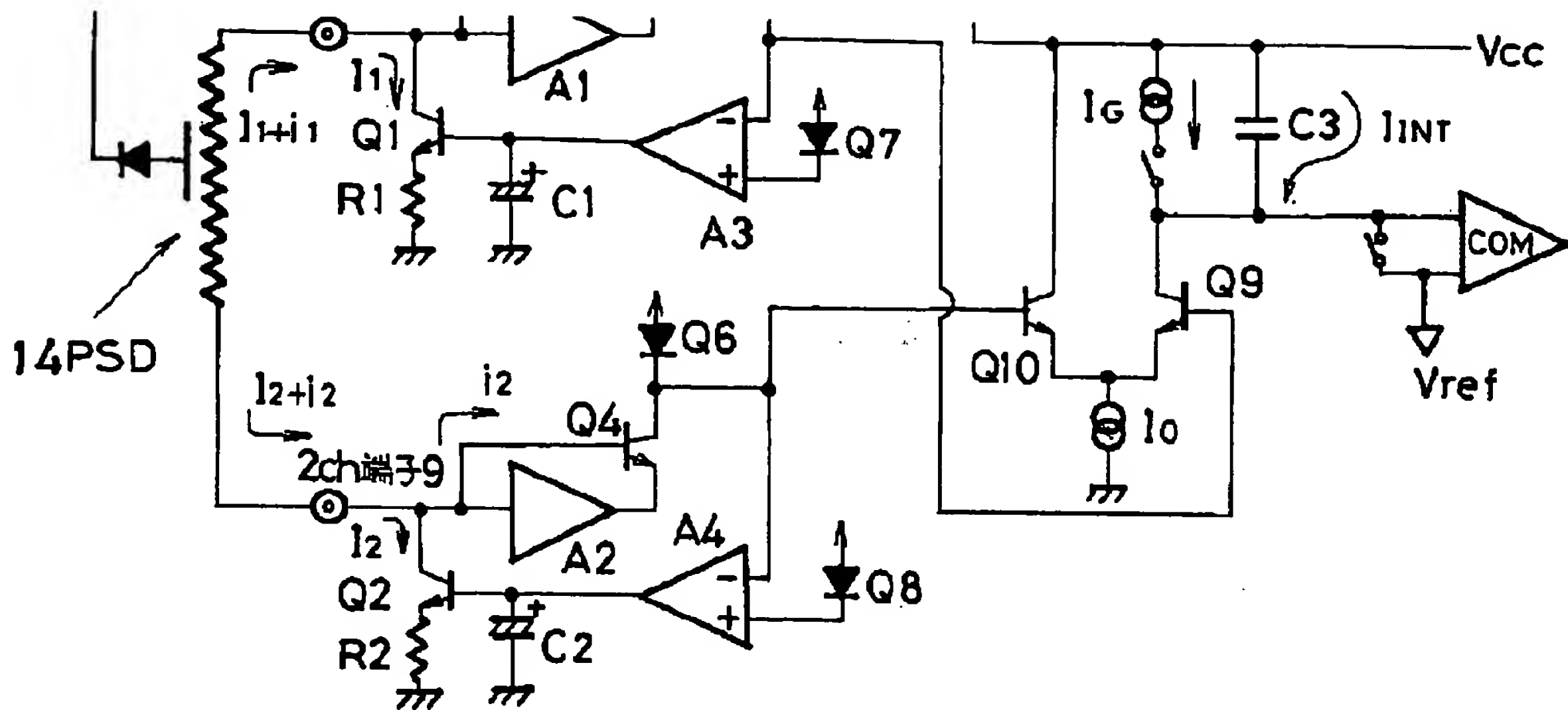


[Drawing 6]

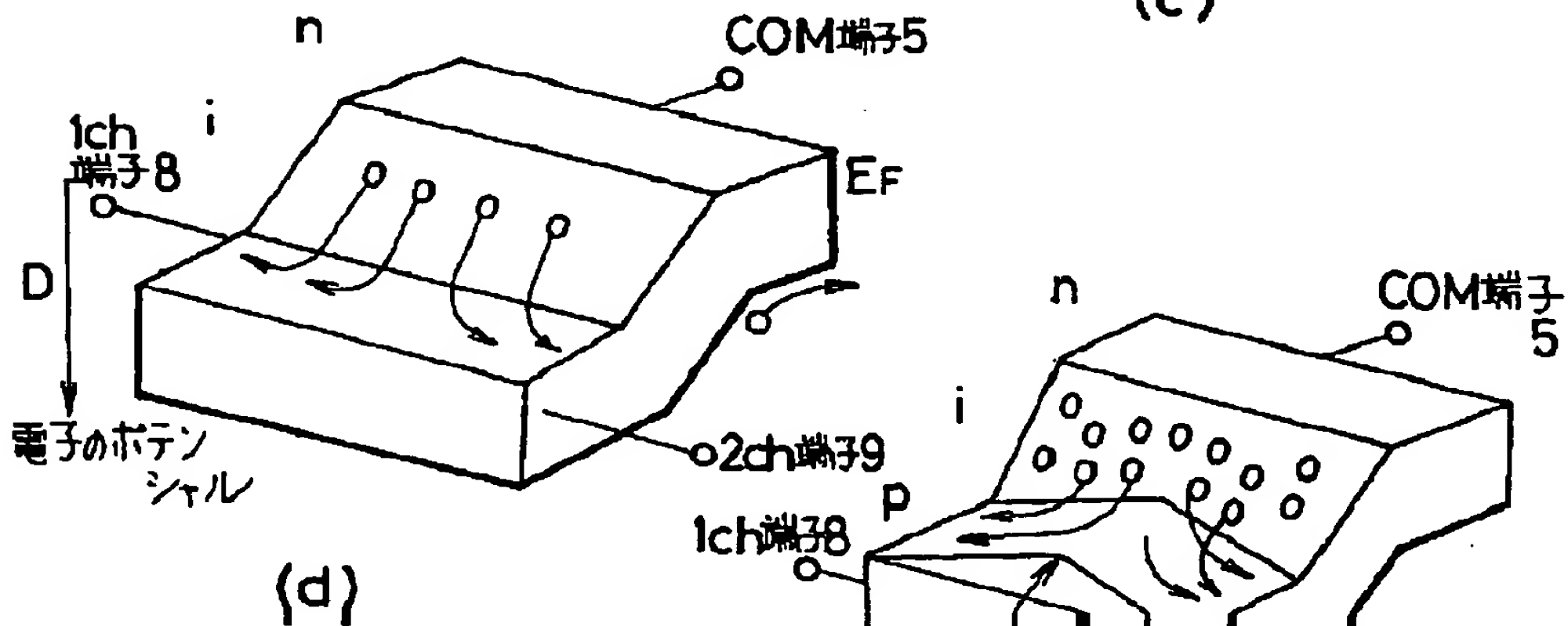
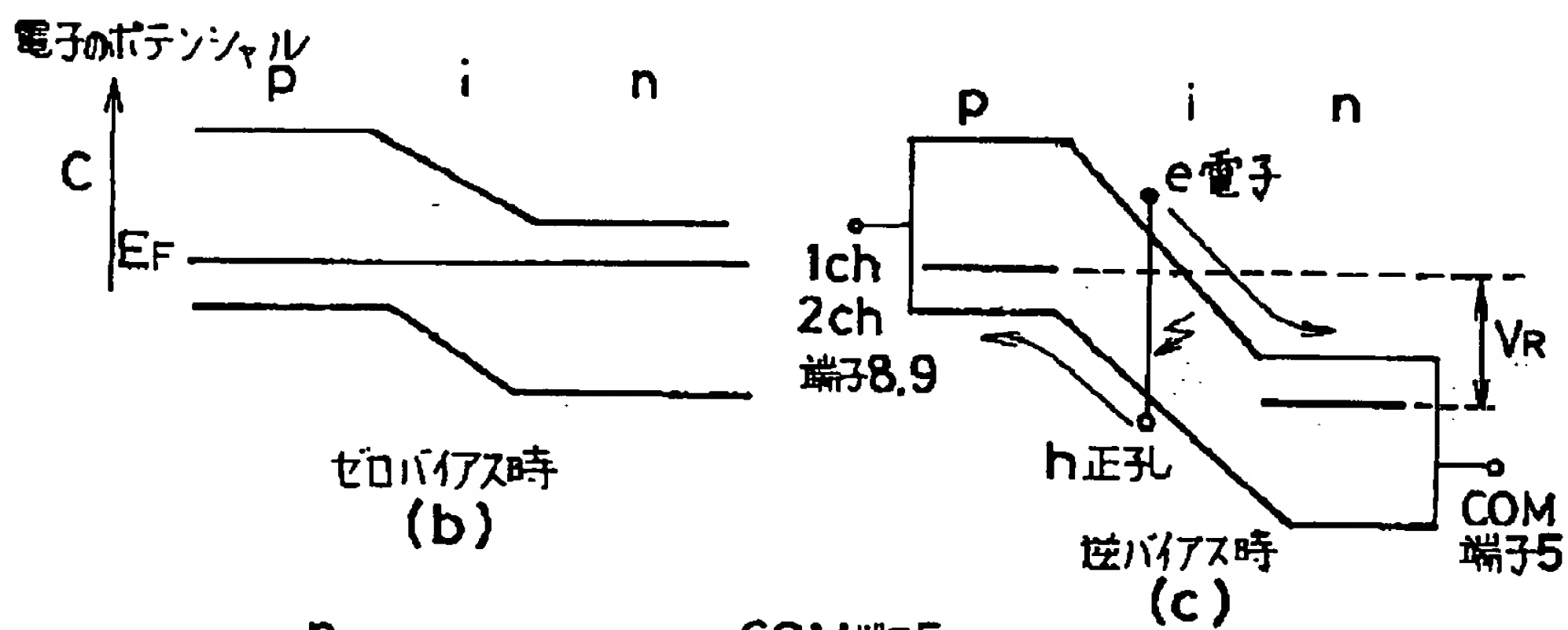
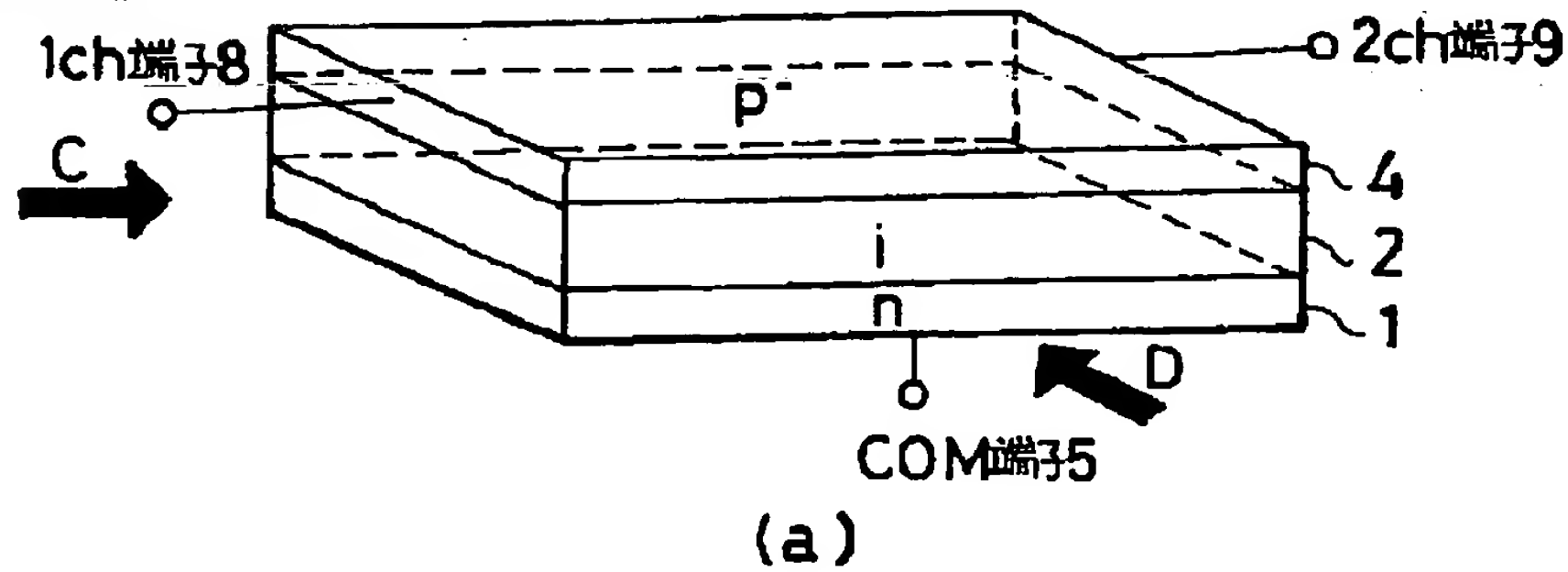


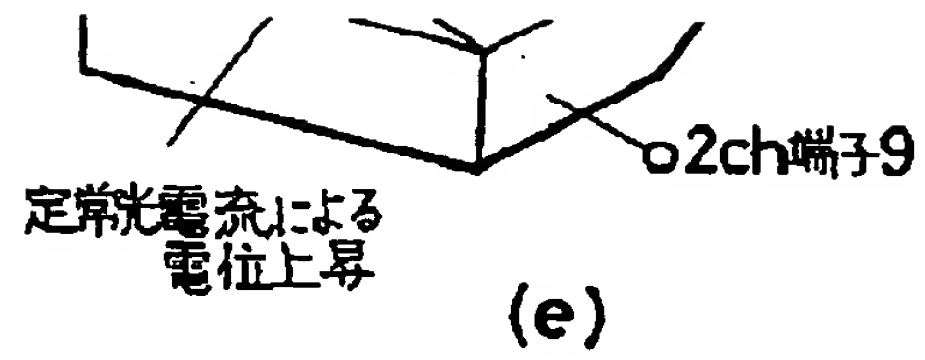
[Drawing 8]





[Drawing 9]





[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-118847

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 C 3/06

A 9008-2F

G 0 1 B 11/00

B 7625-2F

G 0 1 S 17/08

4240-5J

H 0 1 L 31/16

B 7210-4M

7811-2K

G 0 2 B 7/ 11

B

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-281438

(22)出願日 平成3年(1991)10月28日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 井上 晃

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

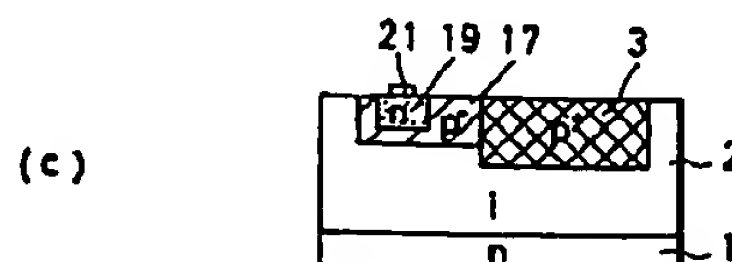
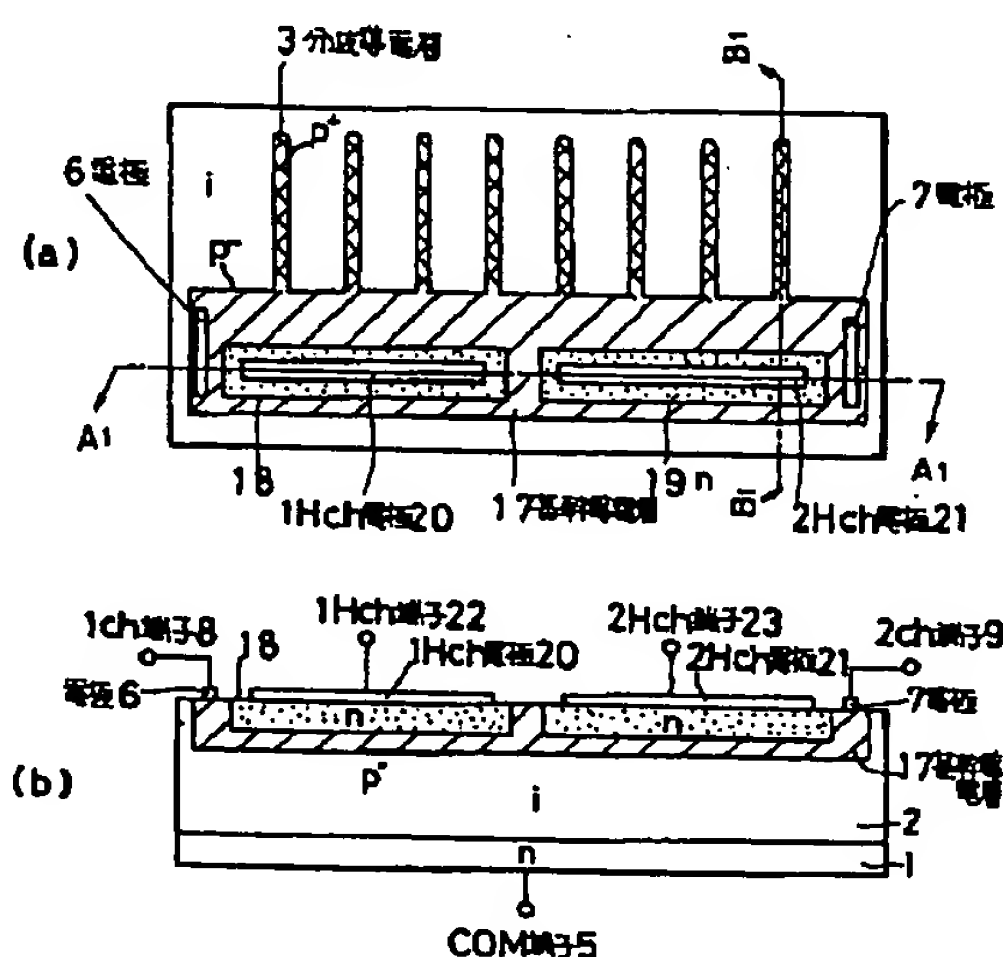
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 測距装置

(57)【要約】

【目的】この発明の測距装置にあっては、定常光による影響を小さくして該定常光が大きい高輝度下に於いても正確に信号光を取出すために、定常光の取出し専用のチャネルを設けたことを特徴とする。

【構成】この発明は、投光されて被写体により反射された反射光が、光位置検出素子のn型基板1上の真性半導体領域2上に櫛歯状に形成された分岐導電層3で受光される。この分岐導電層3にて受光されて発生する定常光電流は、分岐導電層3に隣接する基幹導電層17上のn型領域18、19に設けられた1Hch、2Hch電極20、21を介して1Hch、2Hch端子22、23より出力される。上記被写体からの反射光の受光により発生する信号光電流は、上記基幹導電層17上の電極6、7を介して1ch、2ch端子8、9より出力され、この出力に基づいて上記被写体までの距離が演算される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体に光束を投光する投光手段と、
上記光束の上記被写体からの反射光を受光レンズを介して受光する光位置検出素子と、
この光位置検出素子の出力に基いて上記被写体までの距離を演算する距離演算手段とを具備する測距装置に於いて、

上記光位置検出素子は、
定常光の受光によって発生する定常光電流を上記光位置検出素子の長手方向に沿って配設された電極を介して出力する第1の出力手段と、

上記被写体からの上記反射光の受光によって発生する信号光電流を上記光位置検出素子の長手方向の両端付近に設けられた電極を介して出力する第2の出力手段とを具備し、

上記距離演算手段は、上記第2の出力手段から出力される信号光電流を基に演算することを特徴とする測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は測距装置に関し、特に能動型測距装置の受光素子である光位置検出素子（PSD）の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図6は従来のPSDの構造を示すもので、図6（a）は平面図、図6（b）は同図（a）のA-A線に沿った断面図、図6（c）は同図（a）のB-B線に沿った断面図である。

【0003】n型基板1の上に真性半導体領域（i層）2、そしてこのi層2の上に櫛歯状のP型領域が形成されている。P型領域は、不純物濃度が高く（P⁺）、櫛歯に形成されている分岐導電層3と、濃度が低く

（P⁻）長形状の基幹導電層4により構成される。出力端子は、n型基板1に接続されたCOM端子5と、基幹導電層4の両端近傍に設けられた電極6及び7にそれぞれ接続された1ch端子8及び2ch端子9の3つが設けられている。このPSDの使用時には、1ch及び2ch端子8及び9に対して、COM端子5がプラスにバイアス（逆バイアス）される。

【0004】いま、基幹導電層4の長さをt、光スポットの入射位置10を1ch端子8からの距離でxとす *

$$\frac{1}{\ell} = \frac{1}{S \cdot f_1} \left(\frac{i_2}{i_1 + i_2} \times t - a \right)$$

これにより、 $i_2 / (i_1 + i_2)$ を計算することによって被写体距離ℓを求めることができる。

【0010】図8は、従来のPSDを使用した測距回路図である。同図に於いて、PSD14には、太陽光等の定常光電流 i_1 、 i_2 （通常 $i_1 = i_2$ ）と、IRED

＊る。シリコンのバンドギャップE_i以上のエネルギーを有した光スポットが入射されると、電子、正孔対がi層2に発生する。電子は正にバイアスされているCOM端子5に、一方、正孔は負にバイアスされているP型領域（分岐導電層3）にドリフト移動する。分岐導電層3は基幹導電層4に比べて、比抵抗が無視できるレベルで小さい。発生された正孔は、光入射位置10から1ch、2ch端子8、9までの抵抗値に逆比例した電流値として出力される。その値は1ch、2ch端子8、9の出力電流を i_1 、 i_2 とすると、数1の関係式のように表される。

【0005】

【数1】

$$\frac{x}{t} = \frac{i_2}{i_1 + i_2}$$

【0006】図7は、能動型測距の原理図を表したものである。この測距装置は、基線長Sだけ離れた平行光軸を有する投光レンズ11及び受光レンズ12と、赤外発光ダイオード（IRED）13、PSD14で構成される。受光レンズ12の焦点距離を f_1 、PSD14の受光レンズ12の光軸からのシフト量をaとすると、上記数1の式と同様に、数2の式が求められる。

【0007】

【数2】

$$\frac{x + a}{t} = \frac{i_2}{i_1 + i_2}$$

ここで、被写体15までの被写体距離がℓのとき、数3の関係式が成立する。

【0008】

【数3】

$$\frac{i_2}{i_1 + i_2} = \frac{\frac{S \cdot f_1}{\ell} + a}{t}$$

したがって、数4の式が求められる。

【0009】

【数4】

13を発光させたときの1ch、2chの電流変化分 i_1 、 i_2 が流れる。また、トランジスタQ₁、Q₂はIRED13を発光させる前の定常光電流が流れている。ブリアンプA1、A2、トランジスタQ3、Q4は、IRED13の発光時の信号電流が i_1 、 i_2 を増幅する

ブリアンプ回路である。帰還アンプA3、A4は定常光電流 I_1 、 I_2 の値を記憶するために帰還回路を構成する。記憶すべき定常光レベルは、ホールド用のコンデンサC1、C2の端子電圧として記憶される。上記帰還アンプA3、A4は、IRED13の発光時にオフされ、これによりコンデンサC1、C2に記憶された電圧によって、定常光電流 I_1 、 I_2 がトランジスタQ1、Q2を流れ続ける。

$$V_T \ell_n \frac{\beta i_1}{I_S} + V_T \ell_n \frac{I_{INT}}{I_S} = V_T \ell_n \frac{\beta i_2}{I_S} + V_T \ell_n \frac{I_0 - I_{INT}}{I_S}$$

【0013】

【数6】

$$I_{INT} = \frac{i_2}{i_1 + i_2} I_0$$

【0014】ここで、電流 I_{INT} による積分を T_1 の間行い、その後逆方向に I_0 で積分してコンパレータ16が反転するまでの時間 T_2 を測定すると数7の式が求め

$$\frac{1}{\ell} = \frac{1}{S \cdot f_j} \left(\frac{I_G}{I_0} \times \frac{T_2}{T_1} \times 1 - a \right)$$

こうして、時間 T_2 を測定することによって、被写体距離の逆数 $1/\ell$ を求める。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般に、PSDは基幹導電層が抵抗体のため、熱雑音が発生する。一般的に、熱雑音によって発生するノイズ電流 i_n は、

【0018】

【数9】

$$i_n = \sqrt{\frac{4 k T B}{R}}$$

但し、 k ：ボルツマン定数、 T ：絶対温度、 B ：帯域幅、 R ：抵抗体の抵抗値である。

【0019】したがって、基幹導電層の抵抗値（電極間抵抗）を大きく設計すると、熱雑音電流 i_n が小さくなり、信号電流が小さい遠距離測距に有利である。しかしながら、電極間抵抗を大きく設計すると、定常光が大きい高輝度下に於いて、定常光電流によって1ch、2chの出力端子から基幹導電層の中心に向かうに従って電位が上昇してしまう。その結果、信号電流 i_1 、 i_2 は定常光電流が低いときに比べて変化して、正しい結果が得られない。

【0020】図9(a)～(e)は、従来のPSDのポテンシャルを表した図である。通常、定常光によって発

*【0011】一方、IRED13の発光時の信号電流 i_1 、 i_2 は、トランジスタQ3、Q4によって β 倍に増幅される。トランジスタQ5、Q6、Q9及びQ10は、圧縮伸長回路を構成している。最終的に積分コンデンサC3に流れる電流 I_{INT} は、数5及び数6の関係式のようにして求められる。

【0012】

【数5】

※られる。

【0015】

【数7】

$$I_{INT} \times T_1 = I_0 \times T_2$$

したがって、上記数4、数6、数7より数8の関係式が求められる。

【0016】

【数8】

生した正孔 h は、逆バイアスによる電位ポテンシャルの坂道を下って基幹導電層4に達し、1ch、2ch端子8、9に分配されていく。定常光レベルが大きくなると、定常光電流が抵抗を流れることによる電位上昇が発生し、基幹導電層4の中心の電位が最も高くなる。ここに信号光による正孔 h が発生しても、電位の山を超えられなくなり、正しい出力は得られない。この電位の山を低く抑えるには、電極間抵抗を小さくすればよいが、上記数9の式より熱雑音レベルが悪くなる。

【0021】また、PSDの逆バイアスレベルを大きくして、電位ポテンシャルの坂道を定常光電位の山より高くすれば熱雑音はよくなるが、これには電源電圧上の制限があった。

【0022】この発明は上記課題に鑑みてなされたもので、電極間抵抗を大きく設計して定常光電流により基幹導電層の中心の電位が上昇して電流が正確に流れずに誤った結果を得るといったことのない測距装置を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】すなわちこの発明は、被写体に光束を投光する投光手段と、上記光束の上記被写体からの反射光を受光レンズを介して受光する光位置検出素子と、この光位置検出素子の出力に基いて上記被写体までの距離を演算する距離演算手段とを具備する測距装置に於いて、上記光位置検出素子は、定常光の受光によって発生する定常光電流を上記光位置検出素子の長手

方向に沿って配設された電極を介して出力する第1の出力手段と、上記被写体からの上記反射光の受光によって発生する信号光電流を上記光位置検出素子の長手方向の両端付近に設けられた電極を介して出力する第2の出力手段とを具備し、上記距離演算手段は、上記第2の出力手段から出力される信号光電流を基に演算することを特徴とする。

【0024】

【作用】この発明の測距装置にあっては、投光手段により投光された光束が被写体により反射され、その反射光が受光レンズを介して光位置検出素子で受光される。この光位置検出素子では、定常光の受光によって発生する定常光電流は、該光位置検出素子の長手方向に沿って配設された電極を介して第1の出力手段より出力され、一方、上記被写体からの反射光の受光によって発生する信号光電流は、該光位置検出素子の長手方向の両端付近に設けられた電極を介して第2の出力手段より出力される。そして、この光位置検出素子の上記第2の出力手段から出力される信号光電流に基いて、距離演算手段が被写体までの距離を演算する。これにより、PSDの電極間抵抗は大きくして熱雑音レベルをよくしておき、定常光電流による電位の上昇を防止することができる。

【0025】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の実施例を説明する。

【0026】図1(a)～(c)は、この発明に係る測距装置の一実施例を示すPSDの構造図で、図1(a)は平面図、図1(b)は同図(a)のA₁ - A₁線に沿った断面図、図1(c)は同図(a)のB₁ - B₁線に沿った断面図である。

【0027】基本的な構造は、図6に示された従来のPSDとほぼ同じである。すなわち、n型基板1の上に真性半導体領域(i層)2、そしてこのi層2の上に、櫛歯状で不純物濃度が高いP型領域(P⁺)の分岐導電層3と、不純物濃度が低いP型領域(P⁻)で長方形の基幹導電層17により構成される。

【0028】この基幹導電層17の両端近傍には、信号電流を取出す電極6及び7が設けられている。また、基幹導電層17の表面領域中に、2つのn型領域18、19をこのPSDの長手方向に2つ形成している。そして、これらn型領域18、19の表面上に、このPSDの長手方向に沿って2つの1Hch及び2Hch電極20及び21が設けられている。この新たに追加した1Hch及び2Hch電極20及び21は、定常光電流を取出す電極である。

【0029】そして、出力端子は、n型基板1に接続されたCOM端子5と、電極6及び7に接続された信号電流取出し用の1ch端子8及び2ch端子9と、更に定常光電流取出し用の1Hch端子22及び2Hch端子23が設けられている。

【0030】図2は、図1のように構成されたPSDを用いた測距回路である。尚、図8に示された回路と同じ機能を有する素子に関しては同じ参照番号を付すものとして、重複を避けるためここでは説明を省略する。

【0031】このPSD24は、同図に示されるように、基幹導電層17全体からダイオード25及び26を介して出力するような形になっている。そして、信号電流出力用の1ch端子及び2ch端子8及び9と、定常光電流出力用の1Hch端子及び2Hch端子22及び23が別々に処理されている。すなわち、1ch端子及び2ch端子8及び9は、定常光電流用のトランジスタQ1及びQ2には接続されず、1Hch端子及び2Hch端子22及び23が上記トランジスタQ1及びQ2に接続されている。

【0032】このことにより、図示されないIREDを発光させる前の帰還アンプA3、A4Aが動作している状態に於いて、定常光電流I₁、I₂は、1Hch、2Hch端子22、23から出力され、1ch、2ch端子8、9からは流れ出さない。IRED発光時には、帰還アンプA3、A4を不動作にすることによって、定常光レベルを定常光記録コンデンサC1、C2に記憶させる。これにより、上記定常光電流I₁、I₂は、トランジスタQ1、Q2に流れ続ける。

【0033】一方、被写体からの反射光による信号光電流i₁、i₂は、従来通り1ch、2ch端子8、9から流れ出る。そして、トランジスタQ3、Q4で増幅されて、従来通り処理される。以上の様に定常光電流は1Hch、2Hch端子から出力されるため従来の様に基幹導電層を流れることがない。

【0034】したがって、基幹導電層17の抵抗値を大きくしても、電位の上昇が抑制されて正しい動作を行うことができる。また、抵抗値を大きくすることによって、上記数9の式からわかるように、ノイズ電流i_nを小さくして精度のよい測距動作が実現可能になる。

【0035】図3(a)～(e)は、図1のPSDのポテンシャルを表した図である。上述したように、定常光による光キャリアは、基幹導電層17(P)と1Hch、2Hch端子22、23(n)のダイオード25、26を通して出力される。一方、信号光によるキャリアは、1ch、2ch端子8、9から出力される。次に、この発明の第2の実施例を説明する。

【0036】図4(a)～(c)は、この発明の第2実施例のPSDの構造を表わすもので、図4(a)は平面図、図4(b)は同図(a)のA₂ - A₂線に沿った断面図、図4(c)は同図(a)のB₂ - B₂線に沿った断面図である。

【0037】図4(a)～(c)に於いて、i層2上の、不純物濃度が低いP型領域(P⁻)の基幹導電層27の表面領域中に、n型領域28が形成されている。そして、このn型領域28の表面上に、このPSDの長手

方向に沿って、定常光電流取出し用のHch電極29が設けられている。この更に定常光電流取出し用のHch電極29には、定常光取出し用のHch端子30が設けられている。その他の構成は、上述した図1の第1の実施例と同様であるので説明を省略する。

【0038】図5は、図4のPSDを用いた測距回路図である。同図に於いて、PSD31の1ch、2ch端子8、9からの信号処理は、従来例と同じである。そして、定常光電流は、基幹導電層27全体からダイオード32を介して出力されるようになっている。

【0039】測光回路33は、露出制御のために被写体の明るさを測定する回路である。この場合、測光回路33の出力を用いて、可変抵抗R3の抵抗値を変化させる。つまり、被写体が明るいほど、抵抗R3の値を小さくして、トランジスタQ12に流れる電流を増加させる。

【0040】トランジスタQ11、Q12はカレントミラー構成になっており、トランジスタQ12を流れる電流と同じ電流を、トランジスタQ11がPSD31のHch端子30から吸込む。その大きさは、PSD31の定常光電流の総和 I_1 、 I_2 よりも小さく設定しておく。つまり、定常光電流 $I_1 + I_2$ の大部分がHch端子30にへ流れ込み、残りの電流が1ch、2ch端子8、9へ流れ込む。そして、帰還回路によってコンデンサC1、C2にそのレベルが記憶される。言換えれば、定常光電流を減少させたことと同等となり、上述した第1の実施例と同様に基幹導電層の抵抗を大きく設計することができる。

【0041】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、電極間抵抗を大きく設計して定常光電流により基幹導電層の中心の電位が上昇して電流が正確に流れずに誤った結果を得るということのない測距装置を提供することができ、*

* 基幹導電層の抵抗値を大きく設計することが可能になりノイズ電流が小さくなりAFの精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る測距装置の一実施例を示すPSDの構造図で、(a)は平面図、(b)は図1(a)のA₁-A₁線に沿った断面図、(c)は図1(a)のB₁-B₁線に沿った断面図である。

【図2】図1のように構成されたPSDを用いた測距回路図である。

10 【図3】図1のPSDのポテンシャルを表した図である。

【図4】この発明の第2実施例のPSDの構造を表わすもので、(a)は平面図、(b)は図4(a)のA₂-A₂線に沿った断面図、(c)は図4(a)のB₂-B₂線に沿った断面図である。

【図5】図4のPSDを用いた測距回路図である。

【図6】従来のPSDの構造を示すもので、(a)は平面図、(b)は図6(a)のA-A線に沿った断面図、(c)は図6(a)のB-B線に沿った断面図である。

20 【図7】能動型測距の原理を表す従来の測距装置の配置図である。

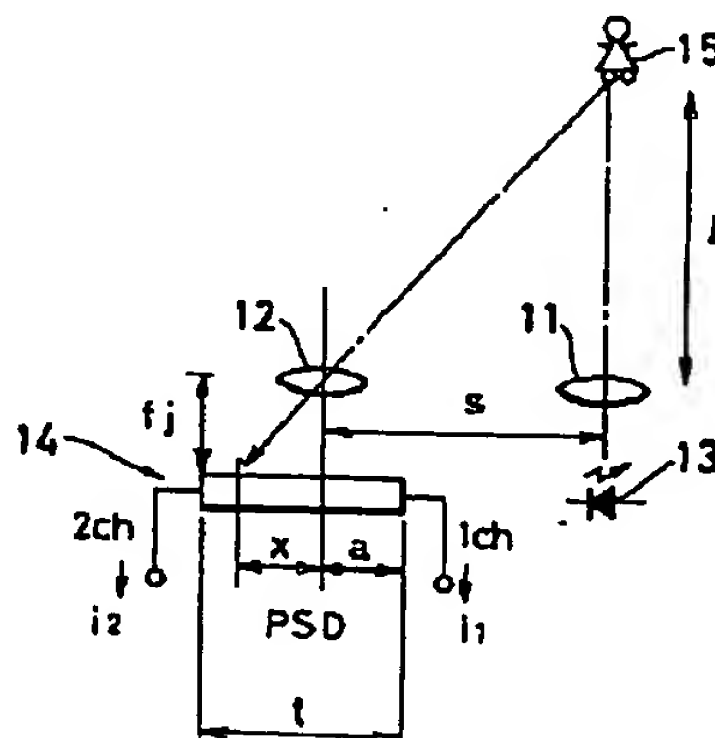
【図8】従来のPSDを使用した測距回路図である。

【図9】従来のPSDのポテンシャルを表した図である。

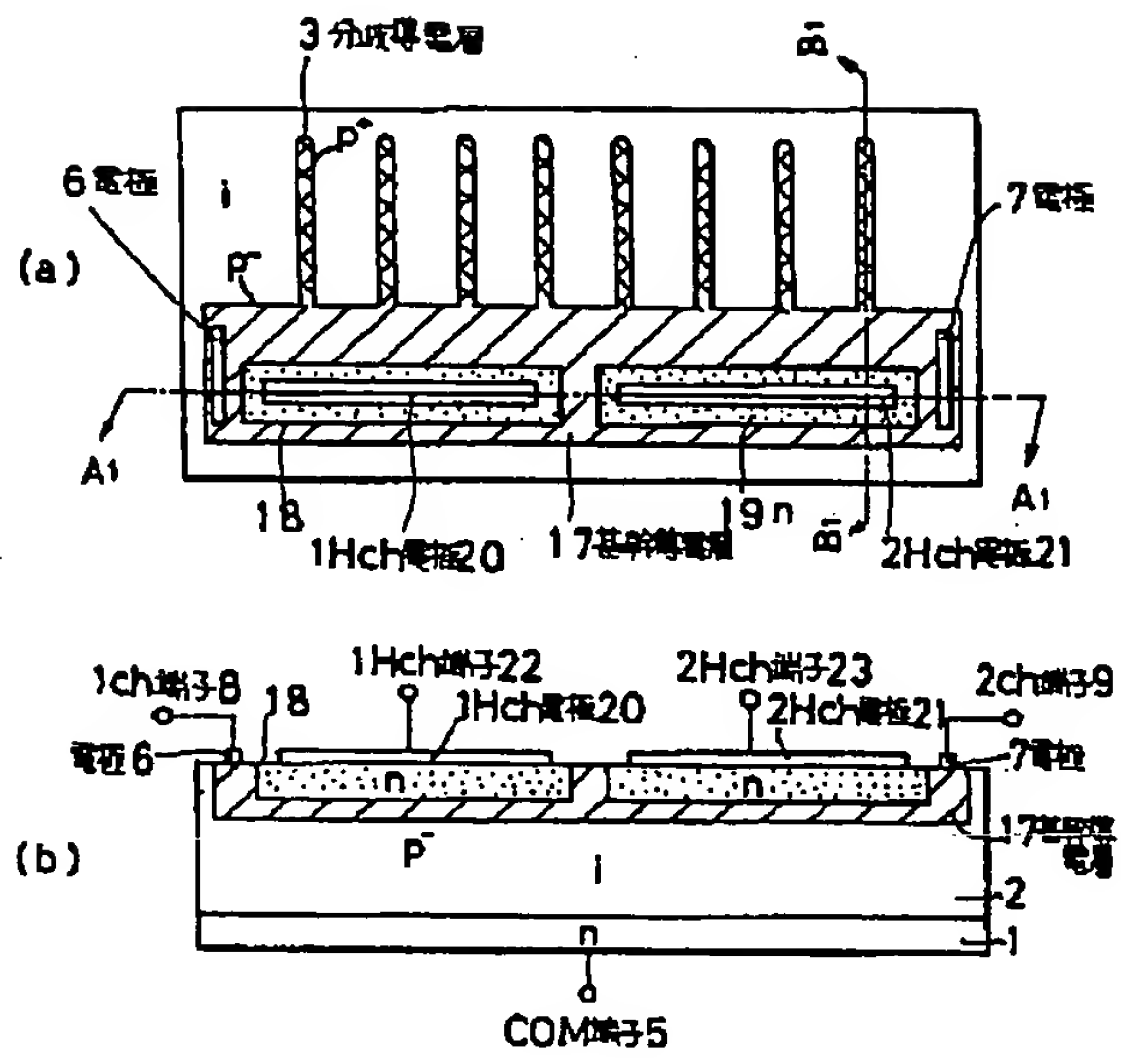
【符号の説明】

1…n型基板、2…真性半導体領域(i層)、3…分岐導電層、4、17、27…基幹導電層、5…COM端子、6、7…電極、8…1ch端子、9…2ch端子、14、24、31…光位置検出素子(PSD)、18、19、28…n型領域、20…1Hch電極、21…2Hch電極、22…1Hch端子、23…2Hch端子、29…Hch電極、30…Hch端子。

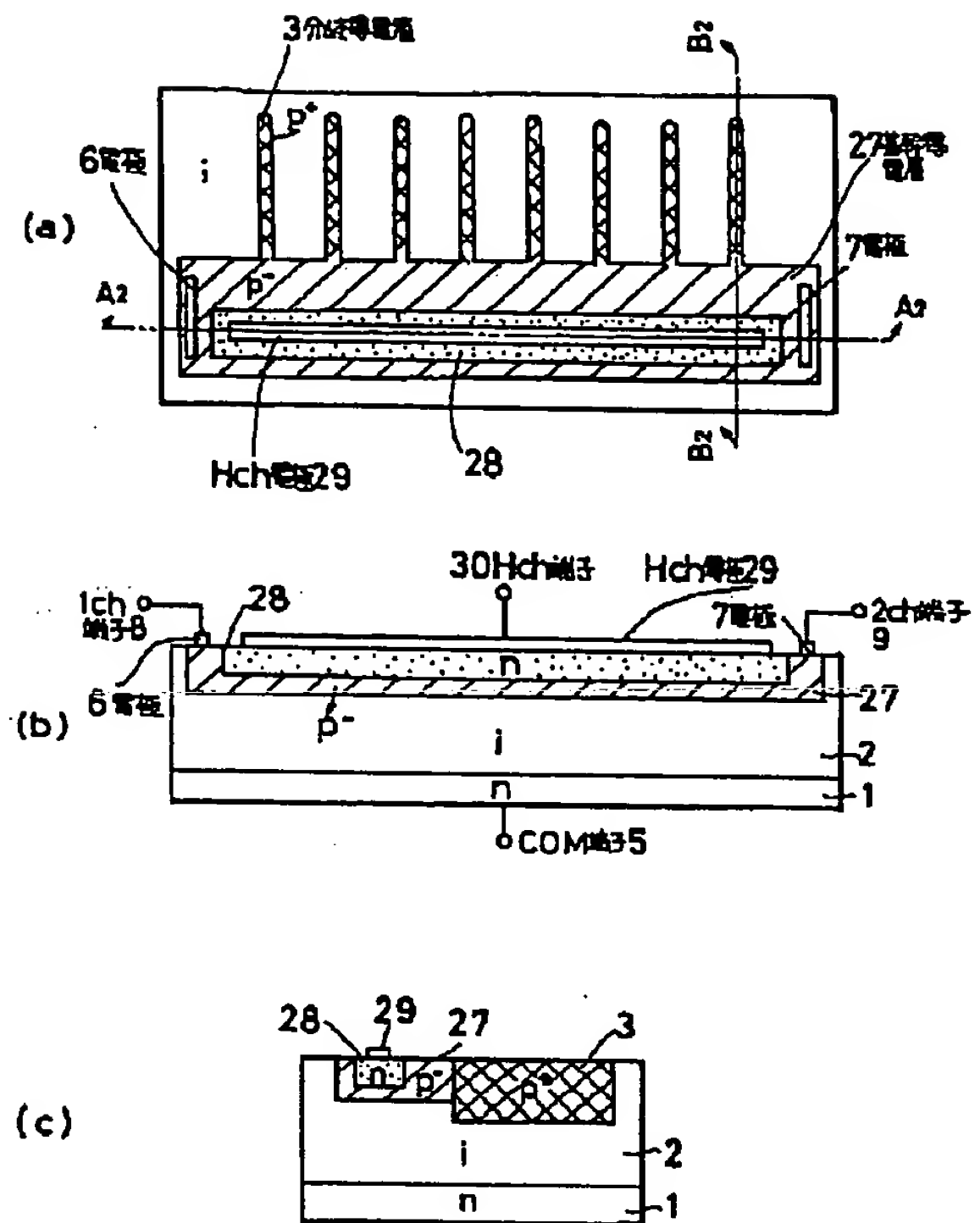
【図7】



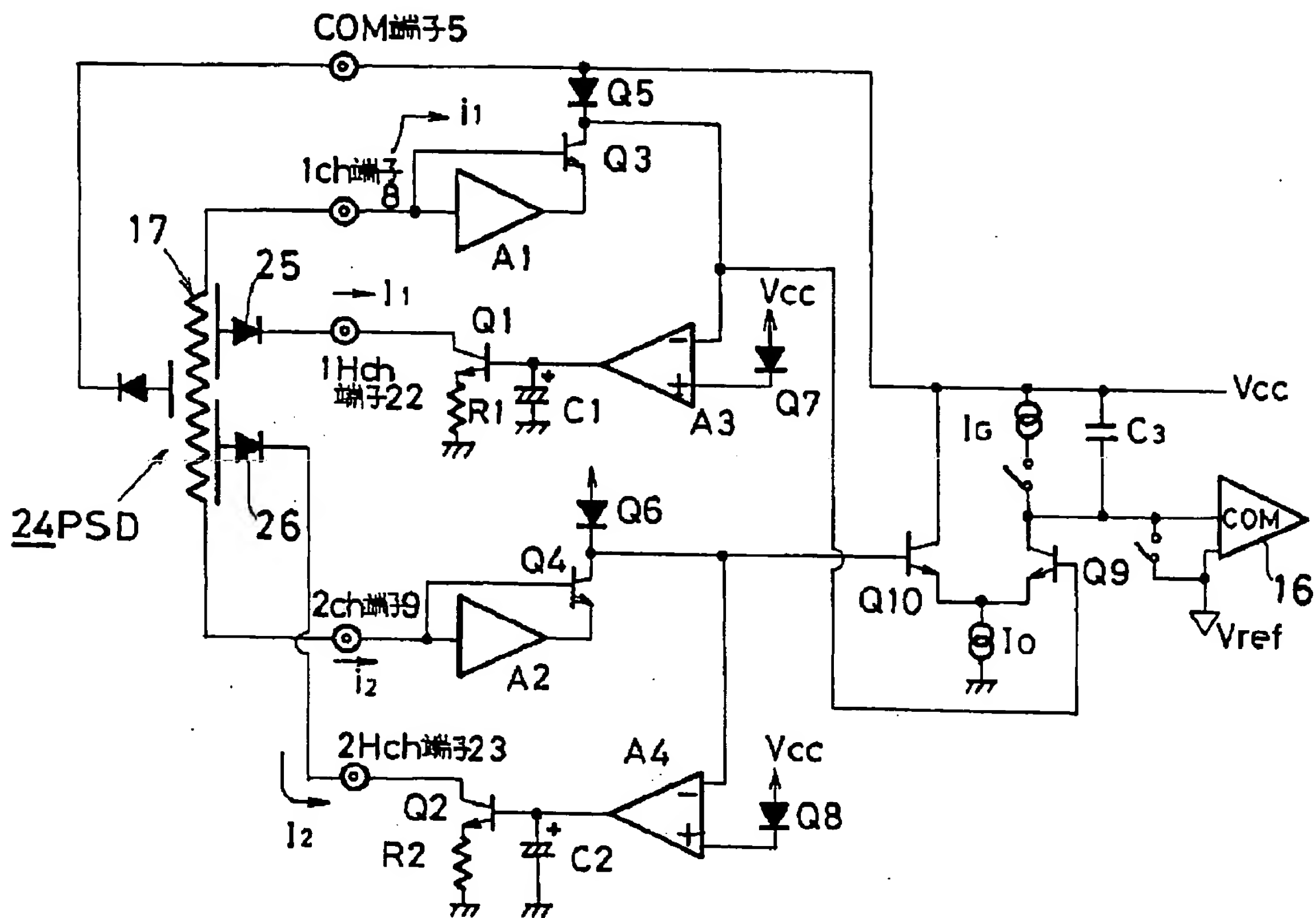
【図1】



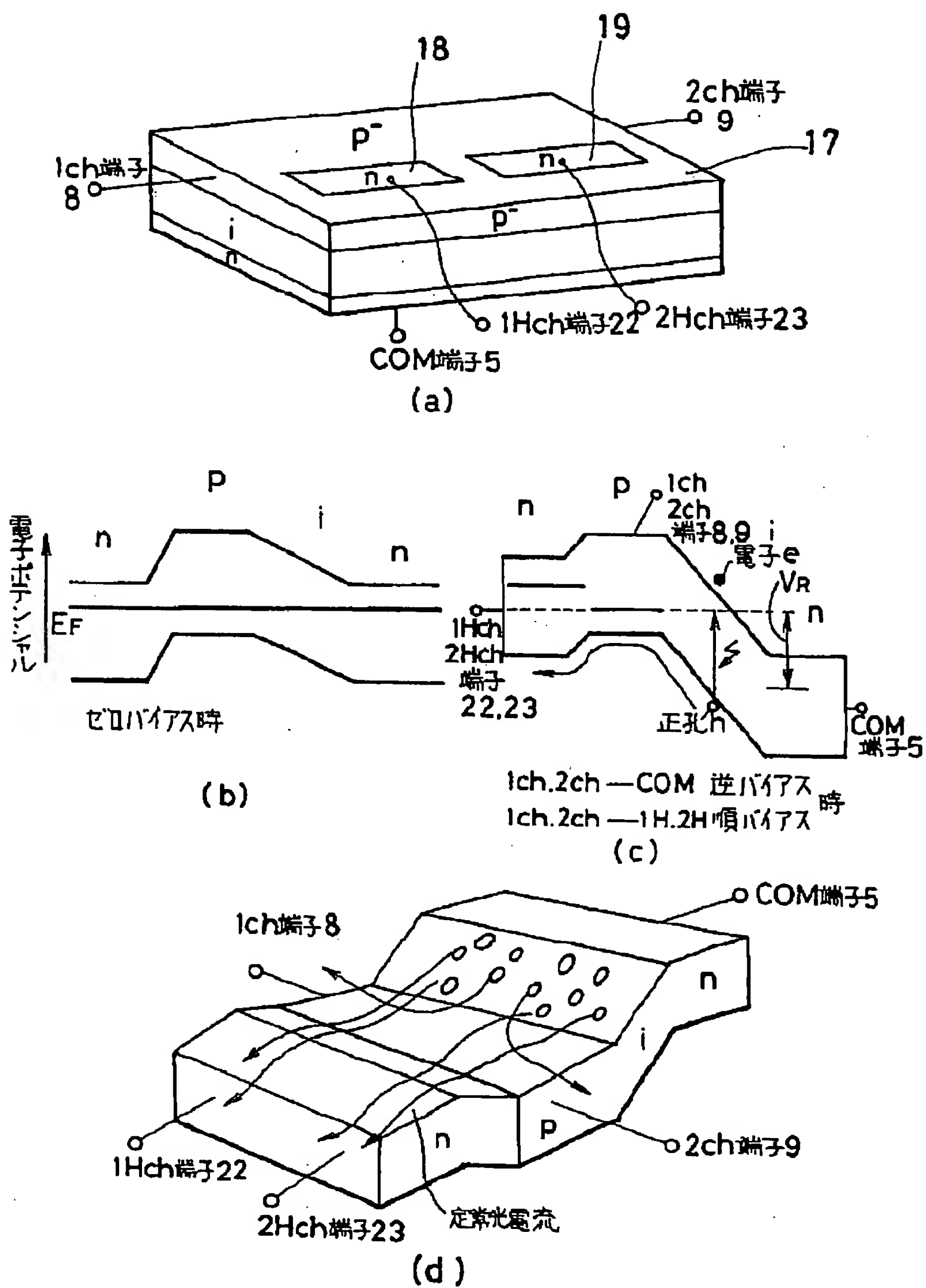
【図4】



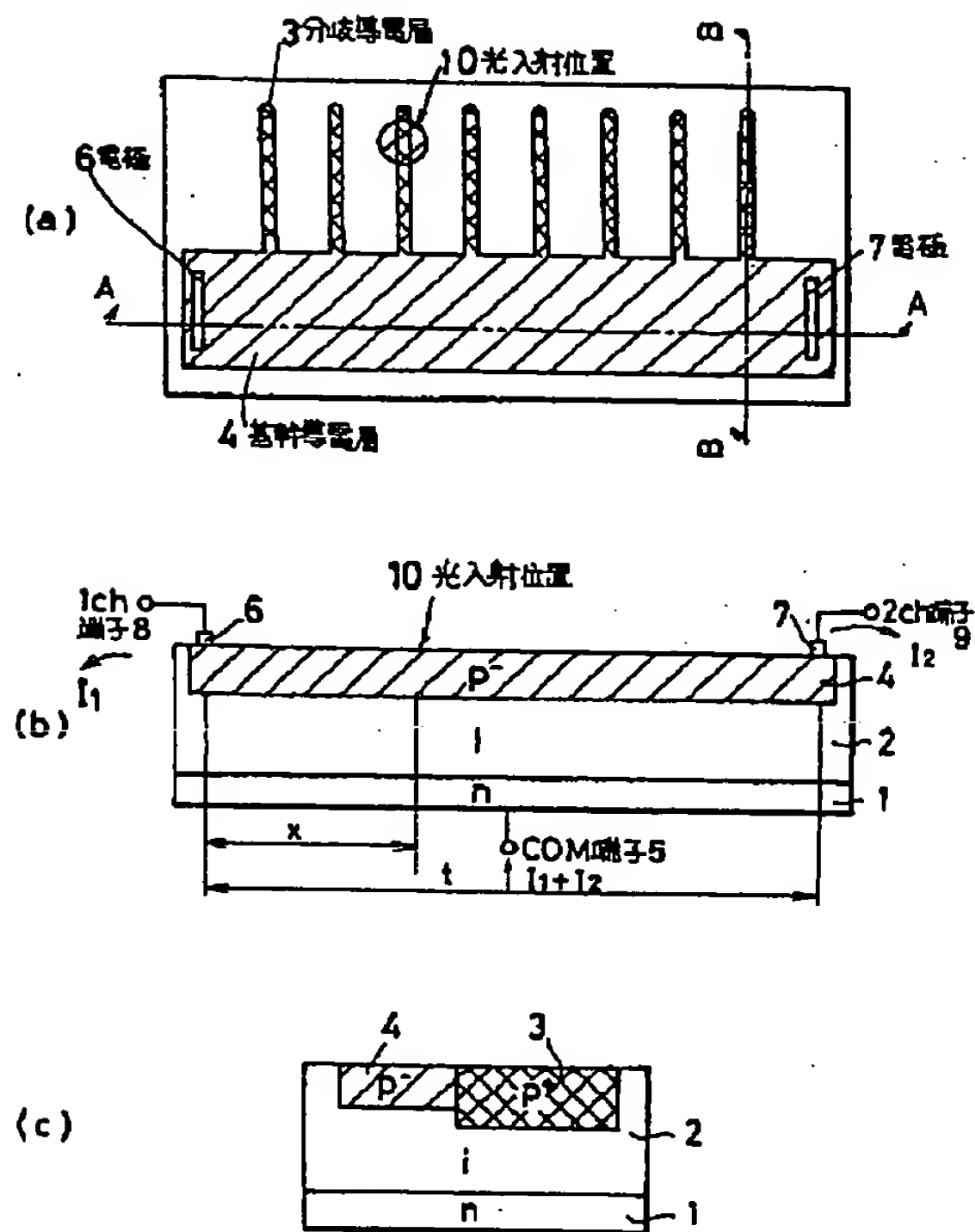
【図2】



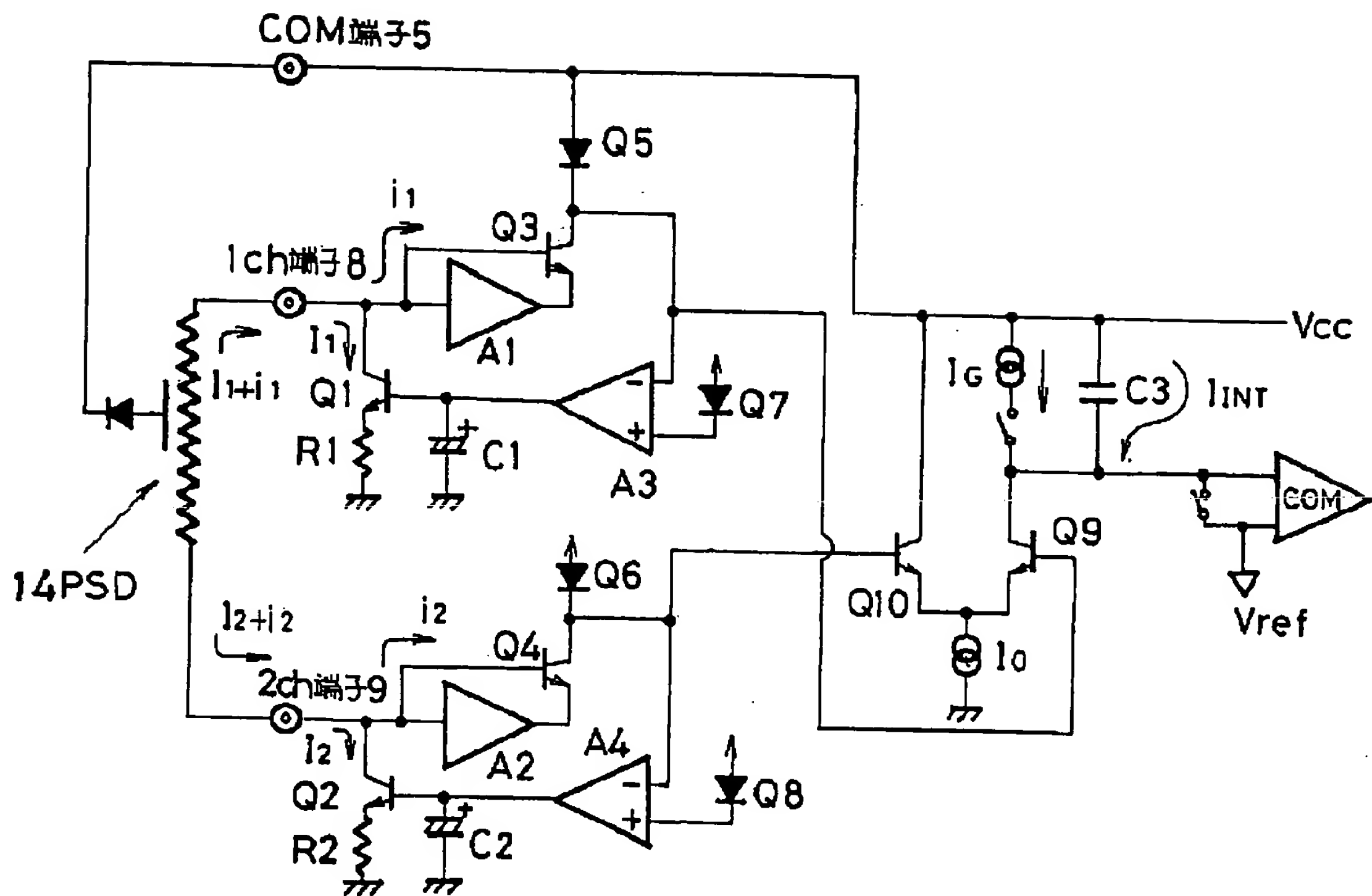
【図3】



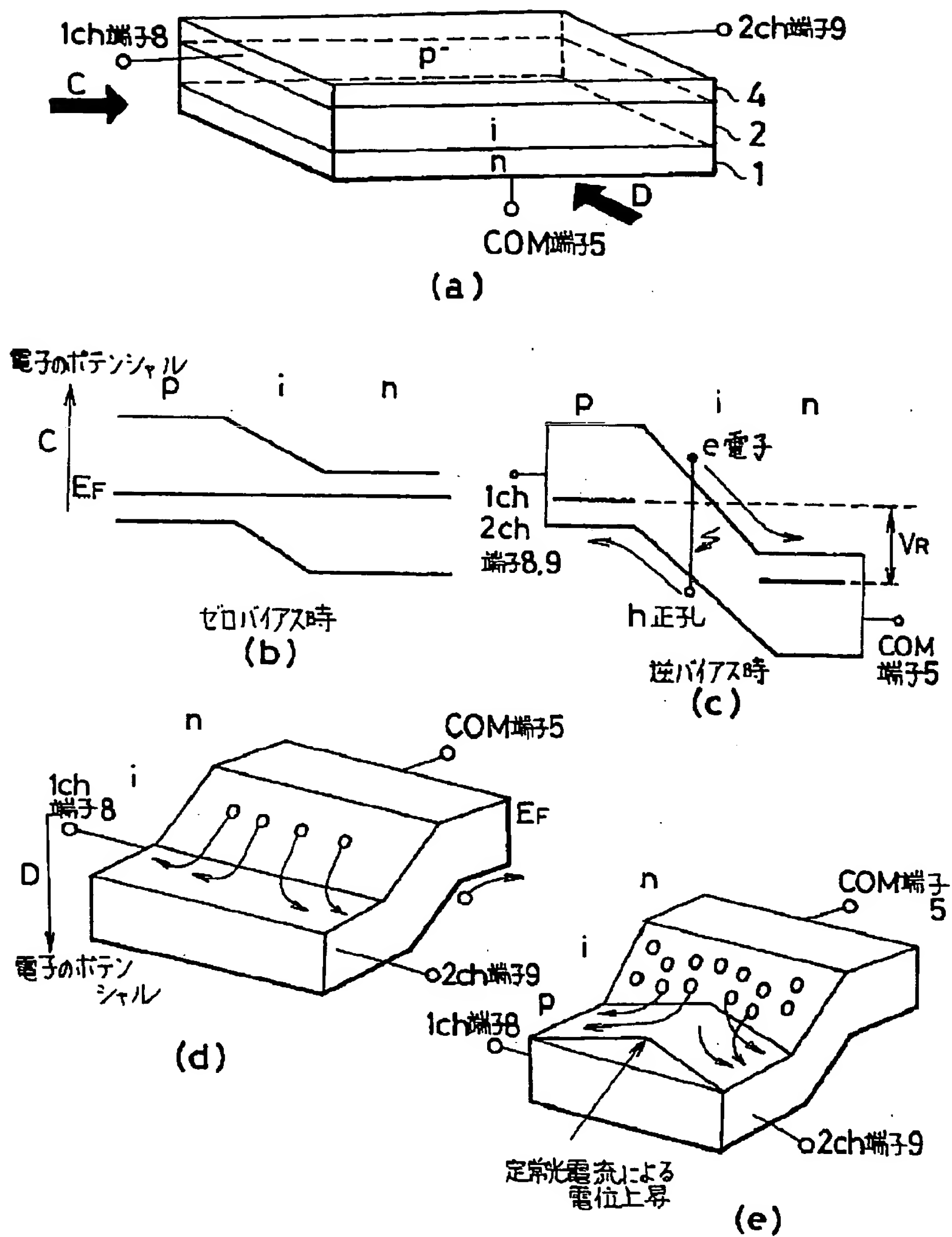
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

// G 0 2 B 7/32

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所